

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
 ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Отделение техносферной безопасности

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Усовершенствование проекта системы пожарной защиты студенческого общежития ЮТИ ТПУ

УДК 614.841.345:378.662.186(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г51	Камчыбек уулу Айдар		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ОТБ	Родионов П.В.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В.Г.	к.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОТБ	Луговцова Н.Ю.	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спец. по УМР	Журавлев В.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2019 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
 ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Отделение	Техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. руководителя ОТБ

_____ С.А. Солодский

« ____ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
17Г51	Камчыбек уулу Айдар

Тема работы:

Усовершенствование проекта системы пожарной защиты студенческого общежития ЮТИ ТПУ	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№11/С от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентами выполненной работы:	08.06.2019г.
---	--------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования – организация системы пожарной защиты студенческого общежития ЮТИ ТПУ.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 Аналитический обзор литературных источников актуальности проведения мероприятий по пожарной безопасности в общежитиях. 2 Изучение требований нормативно-правовых актов по организации пожарной защиты проживающих в общежитиях. 3 Анализ существующей системы пожарной защиты на исследуемом объекте. 4 Постановка цели и задач исследования. 5 Проектирование усовершенствованной системы автоматической пожарной защиты с элементами АУПС и АУПТ в общежитии ЮТИ ТПУ. 6 Расчет экономического обоснования проводимых мероприятий по ликвидации пожара.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент ОЦТ Лизунков Владислав Геннадьевич
Социальная ответственность	ассистент ОТБ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Специалист по УМР Журавлев Василий Александрович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	07.02.2019г.
--	--------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ОТБ	Родионов П.В.	-		07.02.2019г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17г51	Камчыбек уулу Айдар		07.02.2019г.

Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 123 страниц, содержит 13 рисунка, 20 таблиц, 38 формул, 51 использованных источников, 4 приложений.

Ключевые слова: АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ДЫМОВОЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ, НОРМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

Объект исследования: усовершенствование проекта системы пожарной защиты студенческого общежития ЮТИ ТПУ.

Предметом исследования является система пожарной защиты студенческого общежития ЮТИ ТПУ, город Юрга, Кемеровской области.

Объект расположен в черте города Юрга. Общая площадь общежития составляет 1337,2 квадратных метров. На территории города Юрги находится 4 студенческих общежитий.

Общежития характеризуются плотным расселением людей, и это обуславливает повышенную опасность в случае пожара. В общежитиях коридорного типа огонь и дым, из-за сильной тяги воздуха может распространяться с большой скоростью. Поэтому очень важна система противопожарной сигнализации, чтобы своевременно оповестить людей находящихся в общежитии.

The abstract

The final qualifying work consists of 123 pages, contains 13 figures, 20 tables, 37 formulas, 51 sources used, 4 annexes.

Keywords: AUTOMATIC FIRE ALARM, AUTOMATIC INSTALLATION FIRE ALARM, AUTOMATIC FIRE SUPPRESSION SYSTEM, FIRE SMOKE DETECTOR, STANDARDS FOR FIRE SAFETY.

Object of research: improvement of the project of the fire protection system of the student dormitory of the TPU.

The subject of the study is the fire protection system of the student hostel of the TPU, the city of Jurga, Kemerovo region.

The object is located within the city of Jurga. The total area of the hostel is 1337.2 square meters. On the territory of the city of Jurga there are 4 student dormitories.

Hostels are characterized by dense settlement of people, and this causes an increased danger in case of fire. In dormitories corridor type fire and smoke, because of the strong thrust of the air can spread at high speed. Therefore, the fire alarm system is very important to timely notify people in the hostel.

Оглавление

Введение.....	10
1 Обзор литературы	11
1.1 История пожарной безопасности.....	11
1.2 История пожарных извещателей.....	17
1.3 Нормативные документы.....	21
1.4 Общие положения.....	21
1.5 Вывод	24
2 Объект и методы исследования.....	25
2.1 Данные о пожарах в студенческих общежитиях.....	25
2.2 История ЮТИ ТПУ	31
2.2.1 Права и обязанности проживающих в общежитии	35
2.2.2 Общие требования к пожарной безопасности.....	37
2.2.3 Основные мероприятия по пожарной профилактике	39
2.2.4 Обязанности по пожарной безопасности проживающих в общежитии.....	40
2.3 Существующий проект автоматической установки пожарной сигнализации общежития ЮТИ ТПУ	41
2.3.1 Система автоматической пожарной сигнализации.....	42
2.3.2 Принятые основные проектные решения	43
2.3.3 Оповещение людей о пожаре.....	43
2.3.4 Электротехническая часть.....	44
2.3.5 Кабельные сети.....	45
2.3.6 Электробезопасность	46
2.3.7 Анализ противопожарного режима общежития.	46
2.4 Вывод по главе.....	50
3 Расчет и аналитика.....	53
3.1 Общие положения.....	53
3.2 Основные принятые проектные решения	53
3.3 Характеристики и работа предлагаемого извещателя АУПС.....	54
3.3.1 Размещение пожарных извещателей.....	55
3.4 Назначение систем	56

3.5	Технологическая часть.....	57
3.6	Автоматическая установка пожарной сигнализации.....	59
3.7	Шлейфы сигнализации.....	60
3.8	Система оповещения и управления эвакуацией людей.....	62
3.9	Кабельные сети	63
3.10	Электротехническая часть.	64
3.11	Расчет емкости резервного источника питания	65
3.12	Ведение электромонтажных работ.	67
3.13	Охрана окружающей среды.....	67
3.14	Эксплуатация и техническое обслуживание	68
3.15	Установка АУПТ для служебного помещения кастелянши	69
3.16	Основные технические характеристики МУПТВ	70
3.17	Комплектность	72
3.18	Устройство и принцип работы	73
3.18.1	Принцип работы	75
3.19	Устройство и принцип работы автономной и модульной установки МУПТВ(С)-13,5.....	76
3.19.1	Принцип работы МУПТВ(С)-13,5	76
3.20	Проект установки пожаротушения тонкораспыленной водой МУПТВ «Тунгус».....	77
3.20.1	Расчет количества МУПТВ-13,5 для поверхностного пожаротушения.	79
3.21	Установка АУПТ для кухни и помещения прачечной	81
3.21.1	Общие сведения о модуле порошкового пожаротушения.....	81
3.22	Комплектность	84
3.22.1	Устройство МПП(Н-С)-2,7(п)-И-ГЭ-У2	85
3.22.2	Меры безопасности	86
3.22.3	Техническое обслуживание.....	87
3.22.4	Расчеты количества модулей	88
4	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение ...	91
4.1	Оценка прямого ущерба.....	91
4.2	Оценка косвенного ущерба.....	94

4.3	Сумму косвенного ущерба находим по формуле:	94
4.4	Расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования определяем по формуле:.....	96
4.5	Затраты, связанные с восстановлением служебного помещения.....	97
4.6	Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле: 97	
5	Социальная ответственность	101
5.1	Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов.....	101
5.1.1	Анализ выявленных вредных факторов производственной среды.	102
5.2	Анализ выявленных вредных факторов производственной среды.	110
5.2.1	Электробезопасность	110
5.2.2	Охрана окружающей среды.....	110
5.2.3	Защита в чрезвычайных ситуациях	110
5.2.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности 110	
	Заключение	112
	Список использованной литературы:.....	113
	Приложения А. Схема подключений АУПС и АУПТ	118
	Приложения Б. Условные обозначения	119
	Приложения В. Схема внешних подключений	120
	Приложения Г. Цифренно-буквенные обозначения.....	121

Введение

Издавна люди использовали различные способы передачи информации о возникновении событий на значительном расстоянии. Они звонили в колокола или разжигали костры. Современная жизнь связана с разными устройствами, работу которых контролируют на расстоянии с помощью разных сигнализаций. Системы пожарной сигнализации в жилых домах отводится важная роль.

Целью ВКР является усовершенствование системы пожарной защиты студенческого общежития ЮТИ ТПУ.

Объектом исследования в ВКР является система пожарной защиты в студенческом общежитии ЮТИ ТПУ. Расположенный в Кемеровской области, город Юрга.

Для достижения поставленной цели работы необходимо решить следующие задачи:

- Провести статистический анализ аварий, пожаров в студенческих общежитиях РФ;
- Провести анализ текущего состояния пожарной безопасности объектов общежития;
- Разработать проект установки автоматической пожарной сигнализации сгенерированной с автоматическими система пожаротушения помещений с вероятностью возгораний.

1 Обзор литературы

1.1 История пожарной безопасности

Развитие пожарного дела, как и любой осознанной деятельности людей, естественным образом связано с научно-техническим прогрессом, уровнем развития и потребности человечества. Каждому этапу его поступательного движения, рождению научной мысли, фундаментальным открытиям соответствует ступень совершенствования средств и способов борьбы с огнем.

Огонь сопровождает человечество со времен зарождения цивилизации. Необходимый, как воздух, вода и пища, огонь – средство выживания человека, выходя из контроля, превращался в грозную неуправляемую силу, уничтожающую все на своем пути.

Со временем, когда поселения - избы, сараи, терема покрытые соломой разрастались в города, пожары стали возникать чаще, иметь опустошительную силу и превратились, чуть ли не в ежедневную угрозу потери родных и имущества. Пожары возникали по разным причинам:

- от неосторожного обращения с огнем;
- в результате природных явлений (засуха, удары молнии);
- вследствие поджогов.

Устрашающими последствиями становились набеги половцев, печенегов, соседних князей в период междоусобных войн: в тот период огонь являлся одним из главных тактических приемов завоевания городов и уничтожения противника.

В X веке княгиня Ольга при подавлении восстания в городе Искоростень и после его длительной и безрезультатной осады приказала привязать к голубям горящую паклю. Птицы в поисках своего гнезда полетели в город, подожгли дома и город в короткий срок, полностью сгорев, был побежден.[1]

В 1063 году, а затем и в 1092 году после невиданной засухи сгорают все

постройки Великого Новгорода. В 1096 году половцы сожгли Киев. Борьба людей с пожарами в Древней Руси в первый период развития пожарного дела была явно неравной. В тот далекий период разрушительное действие «четвертой стихии», воспринималось как божья кара, губительное, но непобедимое зло, как мистическое, непонятное и потому страшное явление. Суеверие и безумный страх перед непонятым, опустошительным бедствием, превращавшим в пепел целые поселения и уносящим человеческие жизни, делало людей беспомощными. Единственными «средствами» борьбы с огнем были в древние времена молитва, крестные ходы, бросание пасхальных яиц через пожарище и «тушение» пожара молоком только что отелившейся коровы.

Со временем у людей, постепенно освобождающихся от суеверий, стало возникать чувство естественного протеста, необходимости борьбы с этим явлением. Но на этот период развития общества единственными инструментами активной борьбы с пожарами были ведра, багры, кошма, что в условиях горения плотно застроенных деревянных строений (даже вблизи воды) лишь подчеркивало беспомощность человека перед огненной стихией.

Прогрессивным и даже знаменательным событием в развитии пожарного дела в России следует считать первый законодательный документ, в котором осуществлена попытка регламентировать меры пожарной безопасности. В «Уставе Великого Князя Ярослава Владимировича о церковных судах и земских делах» есть фрагмент, касающийся ответственности за поджог, который затем целиком включается в сборник древнерусских законов – Русскую Правду. Этот период (до XIV века), который условно можно назвать периодом опустошительного действия огня, характеризуется накоплением опыта в борьбе с пожарами. И, несмотря на ряд предпринятых решений в области пожарной безопасности, касающихся в основном мер борьбы с поджигателями, их было явно недостаточно для успешной борьбы с пожарами. Большинство поселений так и оставались с деревянными крепостными стенами, плотно застроенными домами и вымощенными деревянными тротуарами. Внешние враги, недовольный люд, неосторожное обращение с огнем,

неукротимая стихия природы в одночасье превращали поселения в пепел. У людей явно не хватало знаний для разработки технических и профилактических решений, над ними все еще довлели предрассудки и суеверия. Требовалось более сильное организационное начало в совершенствовании предупредительных мер и в непосредственной борьбе с пожарами.[2]

Этот период подготовил общественное мнение и государственную власть к необходимости более решительно создавать заслон огненной стихии.

Второй период развития пожарного дела, безусловно, относится к эпохе феодализма, укреплению централизованного государства на Руси. К пожарно-профилактическим мероприятиям следует отнести возведение каменных стен вокруг городов по повелению Великого Московского князя Дмитрия Ивановича Донского. Кремль был защищен двухкилометровой стеной, выполненной из белого камня. Такое решение, принятое князем, диктовалось военно-политическим положением. Организуя вокруг Москвы соседние славянские княжества для борьбы с монголо-татарской ордой, он стремился обезопасить город от внешних набегов врага.

В XV веке начинают издаваться не только строгие законы, карающие за поджог, но и принимаются некоторые предупредительные меры. Так в 1434 году в царствование Василия II Темного издаются указы о правилах пользования открытым огнем. На данном этапе развития общества эти меры – несомненный прогресс. Теперь уже проблема пожарной безопасности как социальное явление – одна из первых, на которую обратили внимание власть.

Первые попытки предупредительной борьбы с пожарами в Москве, а затем и в других русских городах относятся к концу XV началу XVI веков. После опустошительного июльского пожара 1493 года Иван III издает первые на Руси правила. Эти правила направлены на предупреждение возникновения пожаров:

- летом печей не топить;
- пищу варить на огородах; вдали от домов;
- не держать огня в домах;

– не заниматься стекольным производством в городе.

Одним из знаменательных указаний князя явилось требование строительства каменных зданий. В Москве стали строиться заводы по производству кирпича. Этот огнестойкий материал использовался при реконструкции стен Кремля, которые были возведены из красного кирпича и имели высоту 17 метров и ширину 5 метров. Для повышения мер пожарной безопасности Иван III приказал снести все постройки вокруг стен Кремля на расстоянии 235 метров.[3]

Этот указ явился прообразом современных требований противопожарных разрывов. В городе стали возводиться каменные терема на безопасном расстоянии друг от друга.

В 1504 году издается указ, устанавливающий ограничительные меры пользования в быту печами, свечами, лучинами, предписывающие заниматься вдали от строений гончарам, оружейникам, кузнецам. Указом учреждается создание пожарно-сторожевой команды, в обязанности которой входило вести наблюдение за соблюдением порядка в городе, в том числе за мерами пожарной безопасности. В связи с этим город разделялся на участки, на улицах устанавливались ворота, которые на ночь запирались. Горожане выставляли группу сторожей, которую возглавлял решетчатый приказчик, в основную обязанность которого вменялось не допускать в город пришлых людей.

В истории Российского государства начинает просматриваться закономерность: в период сильной власти и роста могущества России предпринимаются активные меры пожарной безопасности и, наоборот, во времена «застоя», экономического спада пожары начинают захлестывать города и селения и представлять национальное бедствие.

Третий период развития пожарного дела в Российском государстве, начинается с середины XVI века с царствования Ивана Васильевича Грозного. В 1547 году страшный пожар, испепеливший весь город, уничтожил царскую казну, унес 1700 человек населения.

В тот же год издан указ, обязывающий московских жителей иметь во

дворах и на крышах домов бочки с водой и запрещающий топить летом печи, пищу готовить вдали от жилищ. Этот указ положил начало активным мерам борьбы с огнем.

В 1550 году впервые на Руси зарождается служба пожаротушения, которая возлагается на стрелецкие войска. С этой даты открывается новая веха в развитии пожарного дела, возлагаемого на высокоорганизованную по тем временам структуру.

Законодательные акты в области пожарной безопасности относятся к периоду правления первого из династии Романовых царя Михаила Федоровича. После пожаров в Москве, которые уничтожили в 1626 году Кремль и Китай-город, а также после пожаров в 1633 и 1634 годах, издается ряд указов. В частности, в них приписывалось состоятельным людям иметь по одной медной заливной трубе на двор, а бедным – одну трубу на пять дворов. Земскому приказу надлежало расписать все дворы по районам и обязать население являться на пожар с заливными трубами. Кроме этого, в городе организуются обозы для доставки пожарного инвентаря.[4]

В 1649 году приняты на Земском соборе 4 статьи, касающиеся пожарного дела, в которых говорилось, что хозяин дома может требовать с нанимателя осторожного обращения с огнем, а в случае возникновения пожара по вине – взыскивать причиненный ущерб. За поджог грозило – сожжение. В 1654 году эта мера была заменена виселицей. В 1667 году и 1675 годах дополняется «Наказ о градском благочинии», который содержал правила предупреждения пожаров, обязательные для всех. В наказе в очередной раз регламентировались меры безопасного обращения с огнем. Наказом запрещалась топка печей не только летом, но и весной и осенью. Варка пищи допускалась только на огородах. Исключения допускались только в тех случаях, если в домах находились больные или роженицы, и то топка печей разрешалась не чаще одного раза в неделю. За нарушение правил, мер безопасного обращения с огнем полагается штраф в размере 5 рублей, а виновник пожара, возникшего из-за нарушений указа, подвергался ссылке. Жителям городов указывалось на

необходимость держать в домах пожарный инструмент: кадки с водой, топоры, крючья, веники. На каждые 10 домов надлежало сооружать колодец для пожарных нужд.

Первый пожарный Кремля – князь Анастас Алибеевич Македонский.

«Наказ о градском благочинии» явился первым документом, утверждающим пожарную безопасность, что явилось основанием для установления профессионального праздника – «Дня пожарной охраны».

В этот период единственным механизированным устройством для тушения пожаров были уже пожарные или заливные трубы-насосы, которые должны были иметь граждане, состоятельные люди держали во дворах своих медные водоливные трубы и деревянные ведра, а бедные люди держали с пяти дворов по трубе, а ведра были во всех дворах.

Водоливные трубы для тушения пожаров представляли собой медную трубу длиной до 1 метра с узким наконечником на конце, внутри которой находился поршень. Таким способом вода могла подаваться на расстоянии до семи метров.

Царь Федор Алексеевич, старший сын Алексея Михайловича, в 1680 году издает указ, практически повторяющий все предыдущие в области осторожного обращения с огнем. Примерно в этот период в Москве появились пожарные обозы с сотнями лошадей. Решетчатые приказчики перешли на содержание государственной казны, которая обеспечивала их насосами, ведрами и другим инвентарем. До конца столетия издавались и другие указы, направленные на организацию тушения пожаров, их предупреждение, определялись суровые меры наказания вплоть до смерти за неосторожное обращение с огнем и поджоги [5].

Реформы XVI – XVII веков можно охарактеризовать как первые и очень важные шаги в области предупреждения и тушения пожаров. Люди избавились от многовекового предрассудка о божественности огня и невозможности с ним бороться.

Указы князей об организации мер пожарной безопасности, включенные в

сборник российских законов, свидетельствуют о том, что эта проблема является общенациональной и ее решение возможно только на государственном уровне. Чиновники, отвечающие за пожарную безопасность, были взяты на содержание государства. Появились первые тактические решения и технические средства тушения пожаров, а также предупредительные меры пожарной безопасности.

Крупные пожары возникали, и для борьбы с ними требовались новые меры и средства. Кроме этого, появление пожароопасных предприятий, новых архитектурно решений на фоне сохранившейся пожарной опасности деревянных строений вынуждало искать новые подходы к совершенствованию пожарного дела.

Стало очевидным, что организация пожарной безопасности должна осуществляться за счет совершенствования пожарно-профилактической работы, организации службы пожаротушения и строгого контроля над соблюдением правил пожарной безопасности со стороны государственных чиновников.[6]

1.2 История пожарных извещателей.

Одной из первых моделей пожарных извещателей считается тревожный колокол. Колокол был связан с грузом, который сгорал во время пожара и тем самым приводил механизм сигнализации в действие. Недостатки такой технологии очевидны: возможность позднего обнаружения возгорания и неэффективность сигнализации в больших помещениях.

Во время правления Николая I началось планомерная организация пожарных команд и строительство депо для их размещения. Одним из достопримечательностей русских городов была пожарная каланча. Пожарная каланча была самой высокой точкой, в которой были видны городские окраины и ближайшие села.[7]

В 1832 году русский ученый П. Шиллинг, а спустя 5 лет американец С. Морзе создали телеграфный аппарат. Прототип системы «Вернер-Сименс»

впервые стала использовать берлинская пожарная команда в 1851 году. Так же эти системы были установлены в местах с массовым пребыванием людей. Но со временем использования были выявлены и их недостатки. Они занимали слишком много мест, и стоили дорого, к тому же для передачи сигналов необходим был обученный персонал. Поэтому в 1852 году на улицах Берлина вместо этой конструкции фирмой «Сименс-Гальске» были установлены извещатели, которые передавали сигналы тревоги при передвижении наружной рукоятки, которой приводился в действие приводной механизм, прерывавший контакт в цепи шлейфа. На приемном аппарате центральной станции при каждом размыкании цепи на бумажной ленте пробивались дырочки, по числу которых устанавливался номер, а соответственно и место установки извещателя. После приема сигнала на центральной станции на уличном аппарате звучал звонок, подавший сигнал был уверен, что помощь придет[8].

В начале XX в Нью-Йорке, Бостоне и других городах Америки появляются аппараты системы «Гамавелль и Ко». По своей конструкции они превосходили первые образцы, получившие распространение в 50-х годах XIX века. При подаче сигнала тревоги на индикаторе центральной станции указывался номер сигнального аппарата, а телеграфная лента фиксировала время и дату пожара. Одновременно сигнал тревоги раздавался в пожарных командах города и в квартире брандмейстера.

Первые попытки создать устройства автоматического извещения о пожаре относятся к 40-м годам XIX века. В 1846 году российский журнал «Отечественные записки» поместил описание такого устройства, изобретенного в Англии. Оно предназначалось для использования в жилых домах и включало в себя металлическую гирю, подвешенную на протянутый через комнату шнур. При резком повышении температуры шнур перегорал, а гиря падала на взрывное устройство. Оглушительный звук извещал всех жителей дома о надвигающейся опасности. В 1886 г. выдается привилегия на «Электроавтоматический аппарат для подачи сигналов о пожаре». Аппарат представлял собой комбинированный извещатель, срабатывавший как при

определенной скорости нарастания температуры, так и при повышении температуры в помещении до определенной высоты. [9]

А первый уличный извещатель в России был также установлен в столице в 1858 г. Это была система «Сименса». К этому же времени относится и сооружение санкт-петербургского городского телеграфа, при помощи которого осуществлялась связь между пожарными командами города. Теперь информация о пожаре поступала во все части города через 3 минуты после поступления извещения в любую из них.

В 80-х годах XIX столетия испанцы Стивен-Пти и Стивен Брессон предложили извещатели, основанные на использовании деформации биметаллических пластинок под воздействием тепла.

Успехи в области электротехники привели к появлению большого количества разнообразных автоматических извещателей.[10]

Немалую лепту в их создание внесли и самоучки, среди которых был и московский крестьянин Яков Казаков. В 1899 году он получает привилегию на автоматический пожарный контакт, выполненный из массивной цинковой рамы и закрепленной на ней пластинке того же материала. При плавных изменениях температуры удлинение, как рамы, так и пластинки было одинаковым, и прибор не выдавал сигналов.

Наибольшее распространение в автоматических системах пожарной сигнализации получили тепловые и дымовые пожарные извещатели. Это объясняется как спецификой начальной фазы процесса горения большинства пожароопасных веществ, так и относительной простотой схемных и конструктивных решений этих извещателей.

В тепловых пожарных извещателях широко используется термоэлектрический эффект, явления изменения при определенных температурах магнитных свойств ферромагнитных материалов, механических свойств легкоплавких сплавов, электропроводности полупроводниковых материалов, линейных размеров металлов и др.

Первый отечественный автоматический пожарный извещатель массового

применения, разработанный во ВНИИПО в 60-х годах, это тепловой пожарный извещатель ДТЛ. Он сигнализирует о повышении температуры воздуха в помещении выше 72°C и относится к простейшему типу тепловых пожарных извещателей-сигнализаторов однократного действия. Принцип действия извещателя ДТЛ основан на разрушении под воздействием температуры легкоплавкого соединения двух пружинящих пластин-теплоприемников, спаянных сплавом Вуда с температурой плавления $70\text{--}72^{\circ}\text{C}$ и размыкающих соответствующую электрическую цепь сигнализации. На этапе становления отечественной автоматической пожарной сигнализации массовый тепловой пожарный извещатель ДТЛ сыграл свою положительную роль. Максимальная простота конструкции и технологии его промышленного производства позволили в короткие сроки и с минимальными затратами решить задачу противопожарной защиты подавляющего большинства объектов народного хозяйства[11].

В дымовых пожарных извещателях, в основном, используется фотоэлектрический принцип действия, заключающийся в регистрации оптического излучения, отраженного от частиц дыма, попадающего в дымовую камеру.

Создание и эксплуатация первых отечественных дымовых пожарных извещателей СИ-1, КИ-1, РИД-1, ИДФ-1 и ИДФ-1М и соответствующих им средств контроля и оповещения о пожаре –установок и устройств пожарной сигнализации СКПУ-1, СДПУ-1, ППКУ-1 и ППКУ-1М – показало высокую эффективность систем пожарной сигнализации с применением дымовых пожарных извещателей.

Новое поколение созданных пожарных извещателей было унифицировано по электрическим, конструктивным и информационным параметрам взаимосвязи с современными пожарными приемно-контрольными приборами. Также унифицировано по электрическим и информационным параметрам с пожарными извещателями, производимыми в странах СЭВ, что создавало и известные удобства в плане обеспечения сотрудничества и

кооперации в рамках создания и производства технических средств противопожарной защиты.[12]

1.3 Нормативные документы

По Федеральному закону от 21.12.1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности» ответственность за пожарную безопасность несет руководитель, а в нашем случае комендант общежития, который отвечает за организацию и обучение пожарной безопасности своих сотрудников и проживающих в общежитии студентов[13].

По Федеральному закону от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении в полном объеме требований пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности [14].

По постановлению Совета Министров РСФСР от 11 августа 1988 года № 328 «Об утверждении Примерного положения об общежитиях» (в ред. постановления Правительства РФ от 23.07.93 № 726) общежития предназначены для проживания рабочих, служащих, студентов, учащихся, а также других граждан в период работы или учебы. [15]

1.4 Общие положения

Общежития – объекты повышенной пожарной опасности. Они характеризуются плотным расселением людей. Кроме того, их неотъемлемая архитектурная особенность – длинные коридоры, по которым дым и огонь распространяются с большой скоростью, поэтому в случае пожара в общежитии может одновременно пострадать много людей.[16]

Общежития характеризуются плотным расселением людей, и это обуславливает повышенную опасность в случае пожара. В общежитиях коридорного типа огонь и дым, из-за сильной тяги воздуха может распространяться с большой скоростью.

Причины большинства возгораний следующие:

- неосторожное обращение с огнем;
- неосторожность при курении;
- нарушение правил эксплуатации электробытовых приборов;
- неисправность газового оборудования и не соблюдение мер пожарной безопасности при его эксплуатации.

За пожарную безопасность в общежитии отвечает заведующая или должностное лицо, назначенное ректором. Все сотрудники обязаны быть ознакомлены с требованиями к пожарной безопасности, а также знать, как предотвратить появление пожара и как действовать при выявлении очага огня или опасной ситуации. Проживающие при заселении в общежитие в обязательном порядке должны проходить инструктаж по технике пожарной безопасности. Записи о прохождении инструктажа делаются в специальном журнале.

Инструкция о мерах пожарной безопасности в общежитиях содержит информацию для сотрудников и проживающих. Следование предписанным запретам и рекомендациям помогает свести к минимуму вероятность возникновения пожара, обеспечить безопасность людей в случае задымления, появления очага огня или короткого замыкания. Виновные в возникновении пожара могут подвергнуться административному или уголовному наказанию.

Чтобы обеспечить пожарную безопасность в общежитии, заведующая должна проводить контроль над исправностью электропроводки и соблюдением прописанных правил. В каждой комнате должна быть размещена инструкция по пожарной безопасности. Запирать помещения можно только после проверки должностным лицом. Пожарная безопасность в общежитии во многом зависит от ответственности сотрудников и студентов. Соблюдение

предписаний и запретов во многих случаях позволяет избежать неприятных ситуаций, вызванных пожаром.[17]

Все помещения в общежитиях должны поддерживаться в чистоте и порядке. Весь мусор, особенно легко воспламеняющийся, должен своевременно (ежедневно) убираться с территории здания и придомовой территории, так как он способствует быстрому распространению огня.

Противопожарная водопроводная сеть и автоматические системы (при их наличии) поддерживаются в исправном состоянии. Для этого минимум два раза в год проводится проверка их работоспособности. Ответственность за их неисправность несет заведующая или иное должностное лицо. Проверку исправности также регулярно проходят и средства пожаротушения, в том числе огнетушители.

Для соблюдения пожарной безопасности в общежитии коридоры и места общего пользования, например, холлы, не должны быть заставлены и захламлены, чтобы обеспечить свободу передвижения при эвакуации. О расположении запасных выходов должны быть осведомлены все сотрудники и проживающие. Они не могут заставляться или запираются на замок с ключом. Для их закрытия используются легко отпирающиеся изнутри замки. Открываются они всегда наружу. Для пожарной безопасности в общежитиях на каждом этаже располагаются на видных местах планы эвакуации. Чердаки, подвалы и помещения на цокольном этаже не могут использоваться для производственных целей или хранения легковоспламеняющихся предметов и материалов.

Чтобы обеспечить безопасность проживающих, необходимо соблюдать ряд мер предосторожности. Кроме этого, каждый житель общежития и сотрудники должны знать, как действовать в случае возникновения пожара. Осведомленность людей часто позволяет избежать неприятных и даже трагических последствий.[18]

1.5 Вывод

Наибольшее число пожаров в Российской Федерации приходится на жилой сектор. Пожары не обошли стороной и такой вид жилья, как общежития. Особые требования по пожарной безопасности всегда выдвигаются к местам большого скопления людей. Общежития относятся к таким зданиям. Чтобы обеспечить безопасность проживающих, необходимо соблюдать ряд мер предосторожности. Кроме этого, каждый житель общежития и сотрудники должны знать, как действовать в случае возникновения пожара. Осведомленность людей часто позволяет избежать неприятных и даже трагических последствий. [19]

Пожарная безопасность общежитий в стране повышенная, так как многие общежития на данный момент в ветхом состоянии, так как построены еще во времена СССР.

Общежития характеризуются плотным расселением людей, и это обуславливает повышенную опасность в случае пожара. В общежитиях коридорного типа огонь и дым, из-за сильной тяги воздуха может распространяться с большой скоростью. Поэтому очень важна система противопожарной сигнализации, чтобы своевременно оповестить людей находящихся в общежитии.

Задачей противопожарной безопасности является снижение вероятности возникновения и развития пожара, а также увеличение возможностей по его быстрой ликвидации и минимизации возможных негативных последствий. В дальнейшей работе будут совершены попытки найти недостатки пожарной безопасности на исследуемом объекте, и будут приняты попытки по усовершенствованию проекта пожарной безопасности.

2 Объект и методы исследования

Объект исследования: усовершенствование проекта системы пожарной защиты студенческого общежития ЮТИ ТПУ.

Предметом исследования является система пожарной защиты студенческого общежития ЮТИ ТПУ, город Юрга, Кемеровской области.

Объект расположен в черте города Юрга. Общая площадь общежития составляет 1337,2квadratных метров. На территории города Юрги находится 4 студенческих общежитий.

Методы исследования:

- статистический анализ аварий, пожаров в студенческих общежитиях РФ;
- прогнозно-ситуационные исследования на предмет возникновения пожаров и взрывов связанных с пожарной опасностью рабочей зоны в общежитиях;
- анализ текущего состояния пожаробезопасности рабочей зоны кастаньянши, и прачки;
- поиск и разработка на основе имеющихся возможностей, способов и методов повышения пожаробезопасности объекта.

2.1 Данные о пожарах в студенческих общежитиях.

Один из самых больших пожаров в студенческом общежитии произошел в Российском университете дружбы народов. Ночью 24 ноября 2003 года, вспыхнул пожар в общежитии № 6, где проживали иностранные студенты. Общежитие Университета Дружбы Народов представляет собой пятиэтажное здание старой постройки. Здание находится в Москве по адресу улица Миклухо-Маклая, дом 15. Источником возгорания была комната № 203. На момент возгорания комната была пуста. Первоначально студенты попытались

потушить пожар, но спустя сорок минут они поняли, что им не справиться, и вызвали пожарных. Когда пожарные прибыли к зданию общежития, фасад здания уже был весь охвачен огнём, огонь вырывался наружу. В попытке спасти свою жизнь, студенты и работники персонала, выпрыгивали из окон 3 и 4 этажа, в результате чего ломали конечности, травмировали голову и позвоночник, некоторые из них разбились насмерть.

Во время разбора завалов были обнаружены тела 42 человек, впоследствии ещё два скончались в больнице. Пострадали 182 человек, которые были доставлены в больницу с телесными повреждениями и ожогами.

В этом же здании в общежитии Российского университета дружбы народов в ночь на 4 июня 1995 года случился пожар. В результате пожара погибло 4 человека, и шестеро пострадали.

Общежития характеризуются, прежде всего, плотным расселением людей, что обуславливает повышенную опасность в случае пожара. В помещениях коридорного типа огонь и дым из-за сильной тяги воздуха может распространяться с большой скоростью.

К местам большого скопления людей всегда выдвигаются особые требования по пожарной безопасности. К таким зданиям относится и общежития. Чтобы обеспечить безопасность проживающих, необходимо соблюдать ряд мер предосторожности. Кроме этого, каждый житель общежития и сотрудники должны знать, как действовать в случае возникновения пожара. Осведомленность людей часто позволяет избежать неприятных и даже трагических последствий.

Каждый год в России происходит множество пожаров в общежитиях, и наиболее распространенные причины – нарушение правил безопасности в обращении с электроприборами, замыкание электропроводки и неосторожность при курении, неисправность газового оборудования и несоблюдение мер пожарной безопасности при его эксплуатации.

В таблице 1 указаны пожарные происшествия за последний 7 лет в студенческих общежитиях России.

Таблица 1 –Пожары в студенческих общежитиях в России с 2012 по 2019 года

Дата	Место пожара	Количество погибших	Количество пострадавших
19.12.2012	Общежитие Энгельсского Технологического Института, город Энгельс	1	
16.12.2012	Общежитие педагогического института, город Лесосибирск		2
23.12.2012	Общежитие Московского государственного технического университета гражданской авиации		1
06.06.2013	Общежитие Уфимского государственного авиационного техникума, город Уфа		
17.11.2013	Общежитие Рязанского государственного медицинского университета, город Рязань		
30.05.2013	Общежитие Томского госуниверситета, город Томск		
23.03.2013	Общежитие Российского химико-технологического университета имени Менделеева, город Москва		
27.01.2013	Общежития Московского государственного университета имени Ломоносова, город Москва		
04.11.2014	Общежитие Рязанского государственного медицинского университета, город Рязань		
01.12.2014	Общежития Ирбитского политехникума, город Ирбит		
22.09.2014	Общежитие Московского государственного юридического университета имени О.Е.Кутафина, город Москва		4
18.02.2014	Общежитие медицинской академии имени И.И. Мечникова, город Санкт-Петербург		

Продолжение таблицы 1

14.11.2014	Общежитие Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, город Санкт-Петербург		
22.05.2015	Общежитие Российского национального исследовательского медицинского университета имени Пирогова, город Москва	4	43
04.02.2015	Общежитие ветеринарной академии в Троицке		
13.01.2015	Общежитие Югорского государственного университета, город Югре		
19.02.2015	Общежитие Ростовского государственного строительного университета, город Ростов-на-Дону		
24.11.2015	Общежитие строительного техникума, город Нижний-Тагил		
25.11.2015	Общежитие Московского авиационного института, город Москва		
18.11.2015	Общежитие Российского химико-технологического университета имени Менделеева, город Москва		9
14.01.2016	Общежитие Российского гидрометеологического университета, город Санкт-Петербург		
21.04.2016	Общежитие Московского авиационного института, город Москва		11
07.12.2016	Общежитие Южно-Уральского госуниверситета, город Челябинск		
14.02.2016	Общежитие Смоленского медицинского университета, город Смоленск	2	
30.03.2017	Общежитие государственного университета управления, город Москва		

Продолжение таблицы 1

13.02.2017	Общежитие Брянского государственного университета, город Брянск		
21.02.2017	Общежитие Медицинского университета имени Сеченова, город Москва		
27.11.2017	Общежитие Вятского колледжа культуры, город Киров		
29.03.2017	Общежитие Литературный институт имени А.М. Горького, город Москва		
30.01.2017	Общежитие Сибирского Федерального университета, город Красноярск		
23.06.2018	Общежитие Физико-технологического института Уральского федерального университета, город Екатеринбург		
05.11.2018	Общежитие Новосибирский государственный технический университет, город Новосибирск		
02.03.2018	Общежитие Московского архитектурного института, город Москва		
15.01.2018	Общежитие Московского государственного университета, город Москва		
05.12.2018	Общежитие Кемеровского государственного сельскохозяйственного института, город Кемерово		
28.01.2018	Общежитие Омского аграрно-технологического техникума, город Омск	5	7
29.04.2019	Общежитие Смоленского государственного медицинского университета, город Смоленск		
11.04.2019	Общежитие Комсомольского-на-Амуре государственного университета, город Комсомольск-на-Амуре		
22.01.2019	Общежитие Российского государственного социального университета, город Москва		

Продолжение таблицы 1

23.01.2019	Общежитие Технологического института, город Санкт-Петербург		
11.04.2019	Общежитие Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», город Санкт-Петербург	1	

Анализируя количество несчастных случаев и пожаров, которые происходят в студенческих общежитиях, можно задуматься над вопросом: По какой причине случаются пожары? Статистика свидетельствует, что большое число возгораний приходится на вечернее время. Если говорить точнее, то примерно с 17 часов до позднего вечера – примерно 23.00. После тщательного исследования пожаров студенческих общежитий, выявлена одна из самых распространенных причин возгораний в общежитиях.

Одной из главных причин возгораний является нарушение правил безопасности в обращении с электроприборами и замыкание электропроводки. В процессе приготовления пищи студенты часто оставляют плиту без присмотра. Они отвлекаются, уходят в комнату, разговаривают по телефону, а в это время вода в чайнике может выкипеть, молоко – «сбежать», разогреваемое на сковороде блюдо – подгореть. В правилах пользование комнатой в общежитии запрещено пользоваться электроприборами, но часто эти правила нарушается самими жильцами.

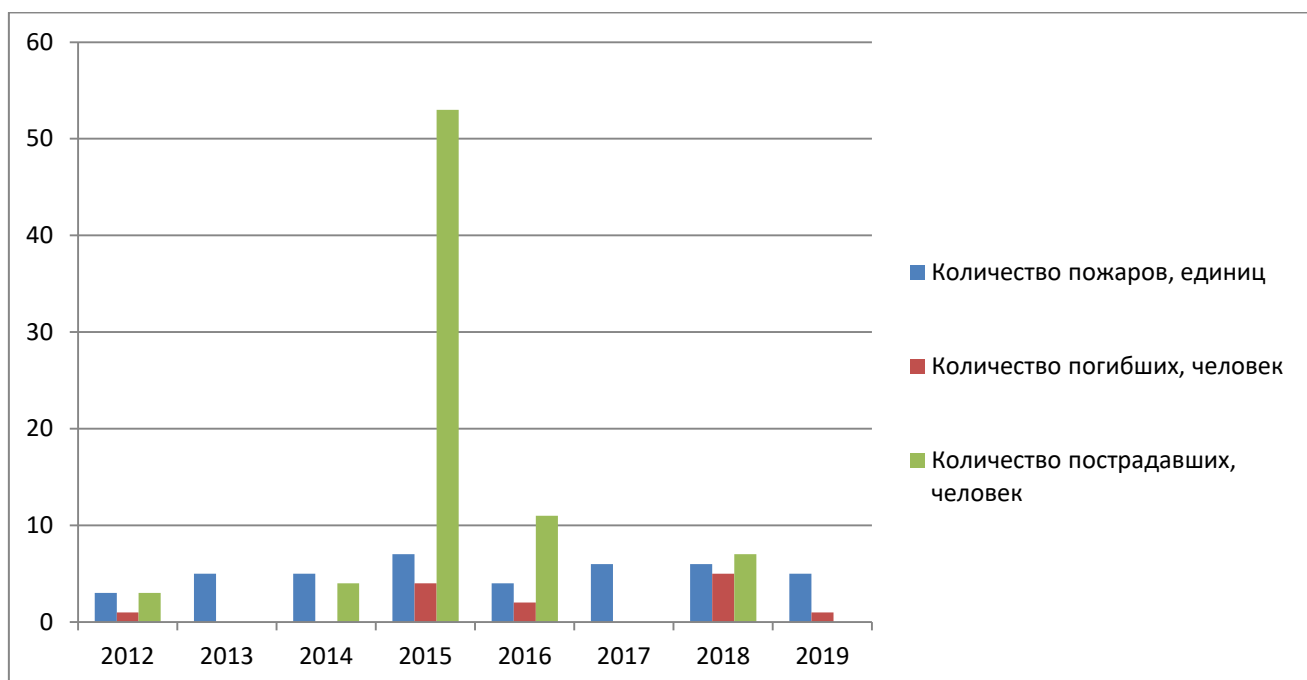


Рисунок 1 – Диаграмма пожаров в студенческих общежитиях за последний 7 лет

На рисунке 1 показано, что за четыре месяца этого года, произошло пять пожаров в студенческих общежитиях. В студенческих общежитиях пожарная безопасность повышенная, и поэтому очень важна система противопожарной сигнализации. При пожарной защите ключевую роль играют современные методы и технические средства по оповещению людей и проведению их эвакуации при возгораниях и пожарах.

2.2 История ЮТИ ТПУ

Томский политехнический университет имеет давние, добрые традиции сотрудничества с Кузбассом, обеспечивая различные отрасли региона высококвалифицированными специалистами. Юргинский технологический институт Томского политехнического университета был создан в результате ряда преобразований: учебно-консультационный пункт, механико-машиностроительный факультет, филиал ТПУ в городе Юрге, ЮТИ ТПУ.

С 1983 по 2006 год институт возглавлял доктор технических наук, профессор Валериан Тимофеевич Федько, с 2006 по 2008 г. доктор технических наук Клименов Василий Александрович, с 2008 по 2017 доктор технических

наук Ефременков Андрей Борисович. В настоящее время директором Юргинского технологического института является кандидат технических наук, доцент Чинахов Дмитрий Анатольевич.

Основной целью ЮТИ ТПУ является обеспечение машиностроительного комплекса Кузбасса высококвалифицированными инженерными кадрами с сильной практической подготовкой. Решение этой задачи всегда решалось с помощью базового предприятия –Юргинского машиностроительного завода, который, сменив в 2006 году собственника, решает совместно с институтом задачу по подготовке практико-ориентированных специалистов машиностроительного производства.

Обучение студентов ведется на 3 отделениях института.

В институте обучается около 1000 студентов, по очной и заочной формам. Институт имеет 8 учебно-лабораторных корпусов, в которых располагаются свыше 70 лабораторий, оснащенных современным оборудованием и средствами технического обучения.

В учебном процессе принимают участие 11 докторов наук, 56 кандидатов наук, 14 аспирантов и соискателей степени кандидата наук, 2 докторанта.

За время существования учебного заведения подготовлено свыше 3000 специалистов.

Практико-ориентированная подготовка является одним из конкурентных преимуществ учебного заведения. Тесное сочетание теоретических основ с применением полученных знаний на практике, занимающей треть всего времени обучения, интенсифицирует процесс формирования специалиста, способного к самостоятельной работе сразу после обучения. Для прохождения производственных практик и трудоустройства заключены договора с ведущими Российскими государственными корпорациями и, такими как ПГ «Росатом», ПАО Камаз, ОАО «ФосАгро» (г. Кировск), ОАО «Центр судоремонта Дальзавод» (Владивосток), ОАО «Северовосточный ремонтный центр» (г. Вилючиск), ТОО «Кайнар - АКБ» (Казахстан), ООО «Роснефтекомплект» (г. Лениногорск).

Объектом исследования в ВКР является студенческое общежитие ЮТИ ТПУ.

Студенческое общежитие Юргинского технологического института (филиала) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» предназначено для размещения иногородних студентов дневного отделения на весь период их обучения. Временное размещение студентов заочников, аспирантов производится при наличии свободных мест, в индивидуальном порядке. В отдельных случаях учебное заведение вправе принять решение о размещении в общежитии студентов, постоянно проживающих в данной местности.

Студенческое общежитие расположено в здании по адресу: Кемеровская область, город Юрга, улица Заводская, дом 12. Здание построено в 1954 году. Первый и второй этаж здания арендуется уже как 12 лет. В студенческом общежитии проживают 172 студентов. Из них на первом этаже проживают 64 студентов, а на втором 108.

За пожарную безопасность в общежитии отвечает заведующая общежитием. Заведующая общежитием ЮТИ ТПУ находится под руководством заместителя директора по СВР, в рисунке 2 показаны подчиненные заведующей общежитием.

Иностранные граждане, принятые на обучение в учебные заведения России по межгосударственным соглашениям (контрактам), размещаются в общежитии на общих основаниях с российскими учащимися, обучающимися в данном учебном заведении.

В общежитии созданы необходимые условия для проживания, самостоятельных занятий и отдыха, а также проведения культурно-воспитательной и спортивно-массовой работы.

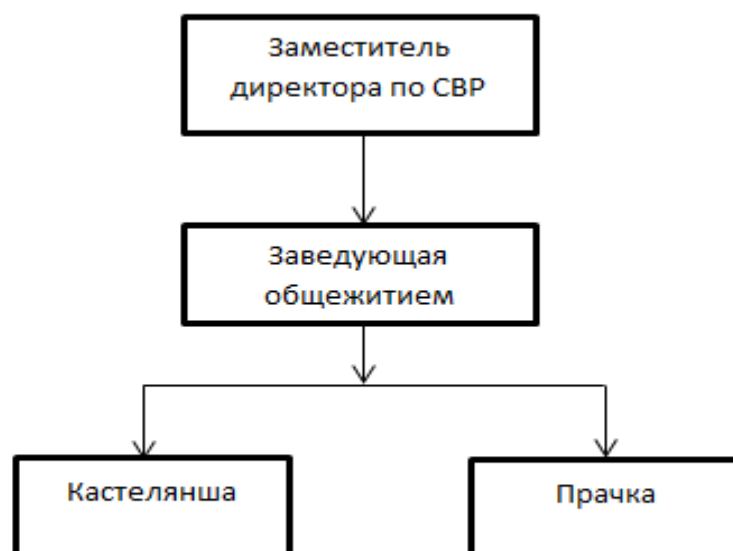


Рисунок 2 – Структура управление общежития ЮТИ ТПУ

Студенческое общежитие находится в составе образовательного учреждения высшего профессионального образования в качестве структурного подразделения и содержится за счет бюджетных средств, выделяемых учебному заведению, платы за пользование общежитием и других внебюджетных средств, поступающих от хозяйственной и предпринимательской деятельности учебного заведения.

Проживание в студенческом общежитии посторонних лиц, кроме случаев, установленных действующим законодательством РФ, не допускается. При полном обеспечении всех нуждающихся студентов местами в общежитии по установленным санитарным нормам, отдельные комнаты могут по решению администрации переоборудоваться под общежитие для иногородних преподавателей.

В общежитии в соответствии со строительными нормами и правилами организованы комната для самостоятельных занятий и комната отдыха, бытовые помещения (кухни, душевая, умывальные комнаты, туалеты).

Проживающие в общежитии и администрация ЮТИ ТПУ обязаны заключать «Договор найма специализированного жилого помещения в

общежитии» при вселении в общежитие, в соответствии с «Жилищным кодексом РФ». Договор заключается на период обучения (учебный год) лица в учебном заведении. Прекращение учебы является прекращением действия указанного договора.

2.2.1 Права и обязанности проживающих в общежитии

Проживающие в общежитии имеют право:

- проживать в закрепленной жилой комнате в течение одного учебного года при условии соблюдения правил внутреннего распорядка;
- пользоваться помещениями учебного и культурно-бытового назначения, оборудованием, инвентарём общежития;
- переселяться с согласия администрации в другое жилое помещение общежития;
- участвовать в избрании студенческого совета общежития и быть избранным в его состав;
- участвовать через студенческого совета общежития в решении вопросов совершенствования жилищно-бытового обеспечения проживающих, организации воспитательной работы и досуга, оборудования и оформления жилых комнат и помещений для самостоятельной работы, распределении средств, направляемых на улучшение социально-бытовых условий проживающих.

Проживающие в общежитии обязаны:

- строго соблюдать правила внутреннего распорядка общежития, техники безопасности, пожарной безопасности;
- бережно относиться к помещениям, оборудованию и инвентарю общежития, экономно расходовать тепловую и электрическую энергии, воду, соблюдать чистоту в жилых помещениях и местах общего пользования, ежедневно производит уборку в своих жилых комнатах;
- своевременно вносить плату в установленных размерах за

проживание, пользование постельными принадлежностями, за пользование личными энергоемкими электроприборами и за все виды предоставляемых дополнительных услуг;

- выполнять положения заключенного с администрацией договора найма специализированного жилого помещения в общежитии ЮТИ ТПУ;
- возмещать причиненный материальный ущерб в полном объеме в соответствии с действующим законодательством и заключенным договором;
- уважать честь и достоинство других проживающих и работников общежития, не создавать препятствий для общения студентов различных национальностей.

Проживающие в общежитии студенты привлекаются советом общежития во внеурочное время к работам по самообслуживанию, благоустройству и озеленению территории общежития, к проведению текущего ремонта занимаемых ими жилых комнат, систематических генеральных уборок помещений общежития и закрепленной территории и другим видам работ, с учетом заключенного договора с соблюдением правил охраны труда.

За нарушение правил проживания в общежитии проживающим по представлению администрации общежития директором ЮТИ ТПУ применяются меры общественного, административного или дисциплинарного воздействия в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации вплоть до выселения из общежития.

Категорически запрещается в общежитии:

- находиться в состоянии алкогольного, наркотического и иного токсического опьянения;
- хранить, употреблять и продавать наркотические вещества;
- употреблять, продавать пиво и алкогольные напитки;
- громко петь, а также включать звуковоспроизводящую аппаратуру на мощность, превосходящую слышимость в пределах комнаты;
- нецензурно выражаться на территории общежития;
- неуважительно относиться к персоналу общежития;

- производить переделку и исправление электропроводки.

2.2.2 Общие требования к пожарной безопасности

Каждый работник и проживающий в общежитии должен знать и строго соблюдать данную инструкцию. Он должен быть проинструктирован, с занесением соответствующей записи в журнал регистрации инструктажа по пожарной безопасности. Общие требования к пожарной безопасности:

- все работники общежития допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа;
- каждый вселяющийся в общежитие должен пройти инструктаж по пожарной безопасности. Инструктаж проводит заведующая общежитие с оформлением соответствующих записей в журнале;
- все работники и проживающие обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, утвержденные в установленном порядке, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим;
- лица, виновные в нарушении действующих правил пожарной безопасности, несут уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством;
- на случай отключения электроэнергии у обслуживающего персонала должны быть электрические фонари с автономным питанием. Количество фонарей определяется Приказом об установлении противопожарного режима (1 фонарь на 50 человек);
- сети противопожарного водопровода должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Проверку их работоспособности осуществлять не реже двух раз в год (весной и осенью);
- установки пожарной автоматики должны находиться в исправном состоянии и постоянной готовности, соответствовать проектной документации;
- огнетушители необходимо разместить в легкодоступных местах на

высоте не более 1,5 м, где исключено их повреждение, попадание на них прямых солнечных лучей, непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов;

– Право приводить в действие систему оповещения о пожаре имеет только заведующий и дежурный сторож.

Сторож-вахтер обязан:

– знать и выполнять «Противопожарные правила для учреждений образования»;

– проверять наличие, исправность и работоспособность первичных средств пожаротушения и связи;

– осуществлять постоянный контроль за соблюдением учащимися и персоналом строгого противопожарного режима.

– Сторож-вахтер должен иметь в своем распоряжении:

– электрический переносной фонарь;

– электромегафон или другое средство оповещения студентов, преподавателей и обслуживающего персонала в случае пожара;

– пронумерованные ключи от всех дверей эвакуационных выходов;

– средство связи с пожарной охраной(телефон);

– перечень номеров телефонов: пожарной охраны, инженерных и аварийных служб, директора института и его заместителей;

– журнал с текущей информацией о наличии ключей от закрытых кабинетов, аудиторий, лабораторий.

Сторож-вахтер должен знать:

– расположение входов и выходов из здания и их состояние;

– местонахождение первичных средств пожаротушения и связи, уметь ими пользоваться;

– порядок действий сотрудников, обслуживающего персонала по эвакуации студентов и тушению пожара.

При обнаружении пожара в учебном корпусе сторож-вахтер обязан:

– сообщить в пожарную охрану по тел. «01», указав адрес объекта;

- доложить в главный корпус института (сторож-вахтер главного корпуса - директору или его заместителям) о пожаре;
- до прибытия пожарных подразделений организовать эвакуацию(открыть запасные выходы, отключить турникет и электропитание корпуса) сотрудников и учащихся в безопасное место и принять меры по тушению пожара первичными средствами пожаротушения(огнетушителями, ПК);
- организовать встречу пожарных подразделений и действовать по указанию руководителя тушения пожара.

На рисунке 3 показаны, что сторожа-вахтеры общежитии ЮТИ ТПУ находятся под руководством начальника отдела благоустройства и безопасности института.



Рисунок 3 – Структура управления ОТБГиБ

2.2.3 Основные мероприятия по пожарной профилактике

Безопасность объекта должна быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защитой. Понятие пожарной

профилактики включает, комплекс мероприятий, необходимых для предупреждения возникновения пожара или уменьшения его последствий.

Порядок содержания территории, зданий, сооружений и помещений, в том числе эвакуационных путей:

- помещения и территория должны своевременно очищаться от горючих отходов, мусора. Отходы и мусор следует собирать в специальные емкости или урны и ежедневно вывозить на специальную площадку сбора отходов;
- ковры, ковровые дорожки и другие покрытия полов в помещениях с массовым пребыванием людей должны надежно крепиться к полу;
- двери любых помещений при пребывании в них учащихся и работников могут запираются лишь на внутренние легко открывающиеся запоры.

2.2.4 Обязанности по пожарной безопасности проживающих в общежитии.

Инструкция о мерах пожарной безопасности в общежитии является обязательной для исполнения всеми проживающими лицами и работниками общежития.

Проживающий обязан:

- знать месторасположение телефона, средств пожаротушения и эвакуационных выходов и уметь пользоваться ими;
- пройти противопожарный инструктаж и периодически обучаться приёмам пожаротушения, а сотрудники общежития должны обеспечить проживающим инструктаж и периодическое обучение;
- сотрудники общежития должны контролировать надлежащее состояние пожарной сигнализации, средств пожаротушения, эвакуационных выходов, их надлежащее обозначение специальными указателями и схемами в помещениях общежития.

2.3 Существующий проект автоматической установки пожарной сигнализации общежития ЮТИ ТПУ

При разработке настоящего проектного решения были использованы следующие нормативные и нормативно-технические:

- ГОСТ 21.101-97 "Основные требования к проектной и рабочей документации";
- НПБ 88-2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования»;
- РД 25.953-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов систем»
- НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией»;
- НПБ 104-03 «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях»;
- НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
- Пособие по применению НПБ 105-95 "Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности" при рассмотрении проектно-сметной документации»;
- ПУЭ (шестое издание) Правила устройства электроустановок;
- РД 78.145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ»;
- РД 78.36.003-2002 «Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств»;
- СНиП 11-01-95 "Инструкция о порядке разработки, согласования,

утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений";

- ГОСТ 21.603-80 Проектная документация для строительства. Связь и сигнализация. Рабочие чертежи;
- РД 78.36.006-2005 Выбор и применение средств охранной, тревожной сигнализации и средств инженерно-технической укреплённости для оборудования объектов;
- СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- РД 25.03.001-2002 «Системы охраны и безопасности объектов. Термины и определения».

2.3.1 Система автоматической пожарной сигнализации

Для управления пожарной сигнализацией применен приемно-контрольный прибор «С2000-КДЛ», который устанавливается в специально отведенном помещении. При поступлении сигнала тревоги от «ДИП-34А» или от ИПР513-ЗА, система оповещения включается сразу.

Состав системы автоматической пожарной сигнализации входит:

- Извещатель пожарный дымовой «ДИП-34А»;
- Оповещатель светозвуковой «Маяк -12С»;
- Прибор речевого оповещения «Рупор»;
- Оповещатель световой НБО 12-02 «Выход»;
- Извещатель пожарный ручной «ИПР513-ЗА»;
- Акустическая система «АС-2-1»;
- Прибор приемно-контрольный «С2000КДЛ»;
- Пульт контроля и управления «С2000»;
- Блок сигнально-пусковой «С2000-СП2»;
- Источник резервного питания «Скат-1200Р20».

2.3.2 Принятые основные проектные решения

Количество и тип пожарных извещателей выбирается в соответствии с НПБ 88-2001.

В качестве пожарных извещателей в защищаемых помещениях выбраны дымовые адресно-аналоговые пожарные извещатели «ДИП-34А», извещатели пожарные ручные адресные «ИПР513-3А».

Электроуправление пожарной сигнализации обеспечивает:

- автоматический пуск оповещения при срабатывании пожарных извещателей в шлейфе пожарной сигнализации защищаемого помещения;
- вывод информации о состоянии прибора;
- отключение звуковой сигнализации;
- Система предназначена для автоматического оповещения людей о пожаре и передачи сигнала тревоги на ПЦН.

2.3.3 Оповещение людей о пожаре.

Оповещение людей о пожаре выполнено по 3 типу (речевое) согласно НПБ 104-03, с использованием блока речевого оповещения «Рупор», акустических систем «АС-2-1», НБО 12-02 «ВЫХОД» непосредственно в самом защищаемом помещении. Акустические системы «АС-2-1» располагаются в помещении, с учетом достаточной слышимости. Оповещатели сигнализируют о том, что прибор зарегистрировал извещение ПОЖАР (передачей специальных речевых сообщений).

При срабатывании одного пожарного извещателя в любом шлейфе ППКОП выдает сигнал на выходы управления оповещателями. Оповещатели устанавливаются на расстоянии не менее 150 миллиметров от потолка и не менее 2,3 метров от уровня пола. Соединительные линии цепей оповещения прокладываются в строительных пустотах, коробах или кабель-канале.

У эвакуационного выхода устанавливается световой оповещатель с

надписью «Выход». Светоуказатель «Выход» подключен к соответствующим выходам ППКОП и работают в следующем порядке:

- дежурный режим: «включено»;
- «Пожар»: «мигающий режим»;

2.3.4 Электротехническая часть.

Основными электроприемниками системы ОПС являются: приборы: «С 2000 КДЛ», «С2000», «С2000-СП2», извещатели пожарные и сигнальные устройства. Потребляемая мощность системы во всех режимах не превышает 8 Вт.

Цепи оповещения в дежурном режиме обесточены кроме питания светового оповещателя табло «ВЫХОД».

По надежности электроснабжения все оборудование относится ко второй категории надежности электроснабжения согласно ПУЭ.

Электропитание системы осуществляет заказчик от существующих распределительных щитов управления, подключением от отдельной группы или с острых концов через предусмотренные автоматические выключатели ОПС.

При пропадании сетевого питания прибор автоматически переходит на работу от встроенного аккумулятора, обеспечивающего нормальную работу в течение 30 часов в дежурном режиме и в течение 11 часов в режиме ТРЕВОГА.

В таблице 2 представлены, сколько тока потребляют активные извещатели, и другие элементы пожарной сигнализации.

Таблица 2 –Расчет потребления тока элементов АПС

№	Наименование	Количество	Ток потребления в режиме тревоги, мА	Ток потребления в дежурном режиме, мА
1	С2000	1	50	50
2	С2000-СП2	6	6	6
3	С2000-КДЛ	1	70	70
4	Рупор	1	200	200

Продолжение таблицы 2

5	АС-2-1	8	560	0
6	Маяк-12С	8	160	160
7	ДИП-34А	53	31,8	31,8
8	ИПР513-3А	5	2,5	2,5
9	С2000-СП2	6	840	90
10	Табло «Выход»	8	160	160
Максимальный допустимый ток нагрузки			2080,3	770,3
Емкость АБ			7 А/ч + 26 А/ч	
Время работы источника резервированного питания при пропадании основного электропитания, часов			11	30

2.3.5 Кабельные сети

Электроразводка выполнена кабелями и проводом в соответствии с требованиями настоящего проекта.

Кабельные сети выполнены проводом ШВВП. Проложены внутри защищаемого помещения по стене в кабель-канале.

Кабельные трассы пожарной сигнализации выполнены проводом КСПВ 2х0,5 и проложены отдельно от силовых и при параллельной открытой прокладке расстояние между проводами шлейфов ПС с силовыми и осветительными проводами не менее 0,5м в соответствии с НПБ 88-03. Соединительные линии системы оповещения о пожаре выполнены проводом ШВВП 2х0,75 в кабель-канале из негорючего материала по стенам или в гофро-трубе за фальшпотолком.

Подключение резервных блоков питания и приборов к сети 220 Вольт выполнено кабелем гибким в двойной изоляции ШВВП 2х0,75 прокладкой в кабель канале.

2.3.6 Электробезопасность

В качестве защитной меры электробезопасности использованы зануление металлических корпусов оборудования, кабельных конструкций.

Зануление осуществлено четвертой жилой питающих кабелей и резервными жилами контрольных кабелей, через нулевые шины щитов. Защита от возможного статического электричества осуществляется присоединением ПКП к закладным элементам и строительным конструкциям, имеющим связь через арматуру зданий и сооружений с фундаментами. Сопротивление этих заземляющих устройств должно быть не более 100 Ом.

2.3.7 Анализ противопожарного режима общежития.

2.3.7.1 Документация по пожарной безопасности

В соответствии с пунктом 2, первой главы «Правила противопожарного режима в РФ», постановления правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390, в общежитии есть в наличии следующие инструкции:

- инструкция «О мерах пожарной безопасности в общежитии»;
- инструкция «Действия дежурного персонала при пожаре в дневное и ночное время в общежитии»;
- инструкция «О мерах пожарной безопасности в складских помещениях (кладовые комнаты, склады) товарно-материальных ценностей общежития»;
- инструкция «О мерах пожарной безопасности в прачечной (гладильной) общежития».

В соответствии с постановлением правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390 «Правила противопожарного режима в РФ», в общежитии находятся следующие документы по пожарной безопасности:

- журнал учета первичных средств пожаротушения в общежитии.

(Требования п.478 гл.19 Правил противопожарного режима в РФ. П.4.3 СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации);

- журнал регистрации инструктажей по ПБ(Требование п.3 гл.1 Правил противопожарного режима в РФ.п.10. НПБ «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций»);

- журнал ознакомления с внутренними правилами для проживающих в общежитии в том числе: правилами пожарной безопасности в общежитии (Требование п.89 гл. 4 Правил противопожарного режима в РФ);

- журнал практической отработки эвакуации из помещений.К приказу о проведении тренировки по эвакуации из общежития при ЧС(п.12, гл.1 Правил противопожарного режима в РФ);

- знак «Ответственный за ПБ и номер вызова пожарной охраны» цветной(Требование п.6.гл.1.Правил противопожарного режима в РФ).

В соответствии с пунктами 21, 55, 61 главы 1,«Правил противопожарного режима в РФ с изменениями и дополнениями», есть следующие акты:

- акт обследования автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации;

- акт испытания пожарных гидрантов (водоемов) на водоотдачу.

2.3.7.2 Наличие первичных средств пожаротушения

Неотъемлемой частью обеспечения пожарной безопасности является наличие и состояние пожарных гидрантов, огнетушителей и других средств, которые в случае пожара могут спасти не только имущество, но и человеческие жизни. Согласно требованиям законодательства, здания общежитий должны быть оснащены внутренним противопожарным водопроводом, пожарной сигнализацией, системами защиты от дыма, а также автоматическими системами оповещения людей о возгорании.

В соответствии с федеральным законом от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ статьи 60, раздела 1 «Технический регламент о требованиях пожарной

безопасности», из первичных средств пожаротушения в наличии находятся: огнетушители порошковые в количестве 7 штук, ящик с песком, лопаты, внутренние противопожарные краны. Отсутствует асбестовые покрывала, и кошмы (изготовленное из брезента и стеклоткани огнеупорное полотно).

2.3.7.3 Подготовка персонала и проживающих по ПБ

По требованию НПБ «Обучение мерам пожарной безопасности работников организации» есть инструкции «Действия дежурного персонала при пожаре в дневное и ночное время и определении места сбора при экстренной эвакуации из общежития».

В соответствии с пунктом 12, первой главы «Правила противопожарного режима в РФ», постановления правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390, проводится тренировка два раза в год, по эвакуации из общежития при ЧС в 2019.

Обязанностью работодателя по обучению мерам пожарной безопасности установлена приказом МЧС РФ от 12 декабря 2007 г. № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организации», проводится вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой противопожарного инструктажей с работниками общежития.

По требованию пункта 89, главы 4 «Правил противопожарного режима в РФ» проводится ознакомления с внутренними правилами проживающих в общежитии. В том числе: правилами пожарной безопасности в общежитии.

Так как в общежитии проживает большинство иностранных студентов, проводится индивидуальная беседа. В каждой комнате есть инструкция по пожарной безопасности. Отсутствует: табель обязанностей персонала при проведении практических тренировок по эвакуации из общежития, памятка цветная по пожарной безопасности в комнаты проживающих «Вниманию проживающих! помните правила, пожарной безопасности, которые необходимо

у нас соблюдать. В комнате запрещается:....», и памятка цветная «Правила использования гладильного оборудования» для прачечных, кладовых мягкого инвентаря.

В ходе анализа выявлены следующие нарушения проживающих:

- коридоры заставлены сушилками, пакетами;
- жильцы курят и применяют открытый огонь в туалете.

2.3.7.4 Проведение тренировок по ПБ

В соответствии с пунктом 12, первой главы «Правила противопожарного режима в РФ», постановления правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390, 10 октября 2018 года проведено практическая тренировка по эвакуации людей при возникновении чрезвычайных ситуаций в общежитии.

На каждом этаже, и в каждой комнате расположены планы эвакуации.

2.3.7.5 Наличие, исправность и актуальность технических средств пожарозащиты

В наличии системы автоматической пожарной сигнализации входят:

- оповещатель светозвуковой «Маяк -12С»;
- извещатели пожарные дымовые «ДИП-34А»;
- прибор речевого оповещения;
- оповещатель световой НБО 12-02;
- извещатель пожарный ручной «ИПР513-3А»;
- акустическая система «АС-2-1».

10 октября 2018 года была проведена проверка работоспособности автоматической пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. В результате испытаний установлено:

- АУПС выполнила свои функции;
- СОУЭ выполнила свои функции.

В ходе анализа выявлено следующие нарушения:

- в комнате № 39 не установлено извещатель;
- пожарные извещатели дымовые часто дают ложную срабатыванию, и может означать, что надо провести проверку на работоспособность «ДИП-34А»;
- В комнате № 23 отсутствует корпус со съёмной верхней крышкой дымового извещателя «ДИП-34А»;
- Извещатели находятся в грязном состоянии;
- знаки пожарной безопасности расклеиваются.

2.3.7.6 Наличие пожароопасных помещений для установки АУПТ

Наиболее пожароопасные помещения в общежитии это кабинет кастелянши, кухня, и прачечная. В служебном помещении кастелянши и прачечной находится одеяла, подушки, простыни, пододеяльники, наволочки и покрывала. В помещении прачечной находятся сушильная, стиральная и гладильная комната. В кухне находится две электрические плиты в рабочем состоянии. Во всех трех помещениях отсутствует автоматическая система пожаротушения.

2.4 Вывод по главе

Любая техника подвержена износу и устареванию, а значит, требует регулярного и квалифицированного обслуживания в целях предупреждения ее отказа в работе.

Результаты проведенного анализа существующей пожарной сигнализации общежитии ЮТИ ТПУ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты анализа

№ п/п	Критерий анализа	Нормативный документ	Соответствие
1	Инструкции по пожарной безопасности	«Правила противопожарного режима в РФ», постановления правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390,	Соответствует
2	Документы по пожарной безопасности	Постановление правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390 «Правила противопожарного режима в РФ»	Соответствует
3	Наличие первичных средств пожаротушения	Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»	Отсутствует асбестовые покрывала, и кошмы (изготовленное из брезента и стеклоткани огнеупорное полотно).
4	Подготовка проживающих и персонала по пожарной безопасности	«Правила противопожарного режима в РФ», постановления правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390	Не соответствует, так как: коридоры заставлены сушилками, пакетами; жильцы курят и применяют открытый огонь в туалете.

Продолжение таблицы 3

5	АПС	Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О техническом регулировании»; Федеральный закон от 21 декабря 1994 года г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»; Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.	Не соответствует. Извещатели пожарной сигнализации устарели морально и технически; В комнате № 39 не установлено извещатель; Извещатели часто дают ложное срабатывание.
---	-----	--	--

По результатам анализа пожарной безопасности студенческого общежития ЮТИ ТПУ установлено, что в целом противопожарная защита в удовлетворительном состоянии, но имеется ряд недостатков, подлежащих устранению, в частности:

- элементы АУПС требуют либо ремонта, обслуживания (сильное запыление) либо устарели морально и технически, что может привести к не срабатыванию во время пожара;

- пожарные извещатели часто дают ложную сработку, в связи с этим необходим их ремонта или замена на новые. Запчасти для данных извещателей и сами извещатели на данный момент сняты с производства, что создает трудности в ремонте и обслуживании;

- есть необходимость заменить элементы АУПС на более современные и доступные, отвечающие всем нормативно-правовым актам.

В результате проведенного исследования противопожарной защиты, существующей автоматической установки пожарной сигнализации, было принято решение по усовершенствованию проекта существующей АУПС и проектирования АУПТ в пожароопасных помещениях общежития.

3 Расчет и аналитика

3.1 Общие положения

Объект исследования представляет собой трехэтажное здание кирпичное здание и подвальное помещение. На объекте расположены жилые комнаты, санузлы, коридоры. АПС оборудуются все помещения объекта, независимо от функционального назначения и наличия в них материальных ценностей, за исключением помещений с мокрыми процессами, лестничных клеток, вентиляционных рамок управления, а также помещений для инженерного оборудования здания.

Помещение оборудовано системой отопления, температура воздуха более +5°C обеспечивается.

3.2 Основные принятые проектные решения

В состав проекта входят:

- Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС);
- Автоматическая установка пожаротушения (АУПТ);
- Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ).

В данной главе будет усовершенствована система пожарной сигнализации, а именно замена существующих извещателей на более современные. Количество и тип пожарных извещателей выбирается в соответствии с главой 13 и главой 14 СП5.13130.2009. И установка АУПТ в пожароопасных помещениях. В связи с экономией денежных средств было принято решение: усовершенствовать существующую установку автоматической пожарной сигнализации посредством замены пожарных извещателей на более современные и произвести расчет всех существующих элементов системы на соответствие.

3.3 Характеристики и работа предлагаемого извещателя АУПС

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый ИП 212-34А «ДИП-34А-04» АЦДР.425232.002-04 применяется в системах пожарной сигнализации и предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением дыма в закрытых помещениях различных зданий и сооружений, путём регистрации отражённого от частиц дыма оптического излучения и выдачи извещений «Пожар», «Внимание» или «Норма». Работает под управлением контроллера двухпроводной линии связи (в дальнейшем ДПЛС) «С2000-КДЛ» или «С2000-КДЛ-2И» в составе интегрированной системы охраны «Орион». Извещатель удовлетворяет требованиям СП5.13130.2009. Кроме того, извещатель по запросу, сообщает о текущем состоянии, соответствующем уровню задымлённости или запылённости дымовой камеры. На основе этого сообщения оператор пульта может принимать решение о проведении профилактики или ожидании сообщения «Внимание» при появлении дыма в начальной стадии пожара. Поддерживает протокол двухпроводной линии связи ДПЛС_v2.xx и позволяет получать значение напряжения ДПЛС в месте своего подключения. Электромагнитная совместимость извещателя соответствует требованиям по 3 группе устойчивости. Версия программного обеспечения «ДИП-34А-04» – v.1.01. Возможно проведение испытаний извещателя с помощью лазерного тестера фирмы «SystemSensor» или «Астра-941» фирмы «ТЕКО». Снабжен изолятором короткого замыкания (БРИЗ).

Основные технические данные извещателя представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические данные

№	Параметр характеристики	Значения
1	Чувствительность извещателя, дБ/м	от 0,05 до 0,2.
2	Инерционность извещателя, с	не более 10.
3	Степень защиты оболочки	IP41.
4	Напряжение в линии связи, В	от 8 до 11.
5	Потребляемый ток, мА	не более 0,5.

продолжение таблицы 4

6	Время технической готовности, с	не более 60
7	Диапазон температур, °С	от минус 30 до +55
8	Относительная влажность воздуха, %	до 93 при +40 °С
9	Масса, кг	не более 0,2.
10	Температура транспортировки и хранения, °С	от минус 50 до +50
11	Габариты, мм: – диаметр – высота	не более 100 не более 47
12	Содержание драгоценных материалов: не требует учёта при хранении, списании и утилизации (п. 1.2 ГОСТ 2.608-78).	

3.3.1 Размещение пожарных извещателей

Площадь, контролируемая одним точечным дымовым пожарным извещателем, а также максимальное расстояние между извещателями, извещателем и стеной, определено в соответствии СП 5.13130.2009 П.13.4, и показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Значение дымовых пожарных извещателей

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним извещателем, м ²	Расстояния, м	
		Между извещателями	От извещателя до стены
До 3,5	До 85	9,0	4,5

Количество автоматических пожарных извещателей определяется необходимостью обнаружения загораний по всей контролируемой площади помещений.

В защищаемом помещении допускается устанавливать один пожарный извещатель, если одновременно выполняются следующие условия:

а) площадь помещения не больше площади, защищаемой пожарным извещателем, указанной в технической документации на него, и не больше средней площади, указанной в таблице 4;

б) обеспечивается автоматический контроль работоспособности пожарного извещателя, подтверждающий выполнение им своих функций с выдачей извещения о неисправности на приемно-контрольный прибор;

в) обеспечивается идентификация неисправного извещателя приемно-контрольным прибором;

г) по сигналу с пожарного извещателя не формируется сигнал на запуск аппаратуры управления, производящей включение автоматических установок пожаротушения или дымоудаления или систем оповещения о пожаре 5-го типа по НПБ 104.

Извещатели следует устанавливать, как правило, под перекрытием. При невозможности установки извещателей непосредственно под перекрытием допускается их установка на стенах, колоннах и других несущих строительных конструкциях, а также крепление на тросах.

При установке точечных пожарных извещателей под перекрытием их следует размещать на расстоянии от стен не менее 0,1 м.

3.4 Назначение систем

АУПС предназначена для:

- Контроля исправности шлейфов пожарной сигнализации;
- Контроль линии оповещения на обрыв и короткое замыкание;
- Формирования электронного протокола событий;
- Защиты оборудования АУПС от несанкционированного доступа;
- Передачи визуальной информации о месте нахождения источника пожарной опасности (индикация на приборной панели) в помещение поста охраны;
- Запуск системы оповещения людей о пожаре;
- Формирование импульса на отключение вентиляции и технологического оборудования;
- Обеспечение автономной работы АУПС и СОУЭ при отключении электроэнергии не менее 24 часов в дежурном режиме плюс 1 час в режиме тревоги.

СОУЭ предназначена для своевременного сообщения людям информации

о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации.

АУПТ предназначена для минимизации ущерба и обеспечения сохранности материальных ценностей за счет локализации и ликвидации возгорания на его ранней стадии развития.

3.5 Технологическая часть

Контроллер двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ», входящий в состав интегрированной системы охраны «Орион», предназначен для охраны объектов от проникновения и пожаров путем контроля состояния адресных зон, которые могут быть представлены адресными охранными, пожарными и охранно-пожарными извещателями и контролирующими цепями адресных расширителей, управления выходами адресных сигнально-пусковых блоков, включенных параллельно в двухпроводную линию связи (ДПЛС), выдачи тревожных извещений при срабатывании извещателей или нарушении контролирующих цепей адресных расширителей на пульт «С2000», так же для локального управления собственными зонами и централизованным управлением зонами, входящими в состав разделов системы.

Количество адресуемых зон (адресных извещателей, реле сигнально-пусковых блоков), подключаемых к контроллеру по двухпроводной линии связи (информационная емкость) – 127.

Контроллер различает следующие состояния зон: «Норма», «Тревога», «Обрыв», «Короткое замыкание», «Вскрытие корпуса», «Отключена». Состояние двухпроводной линии связи: «Норма», «Короткое замыкание», «Авария ДПЛС».

Контроллер содержит следующие основные узлы:

- формирователь импульсов двухпроводной линии связи;
- преобразователь напряжения для питания контроллера и двухпроводной линии связи;

- процессор;
- энергонезависимая память;
- преобразователь интерфейса КЗ-485;
- цепи обмена со считывателем и управления внешними светодиодами;

Формирователь импульсов предназначен для создания уровня напряжения питания извещателей и информационных уровней в ДПЛС. Он также включает цепи анализа состояния двухпроводной линии связи и защиты контроллера от внешних помех.

Преобразователь напряжения осуществляет формирование стабилизированного напряжения питания для цифровой части контроллера (5В) и создание стабильного напряжения в двухпроводной линии связи.

Процессор управляет всей работой контроллера, а именно:

- циклически опрашивает подключенные адресные извещатели, расширители и следит за их состоянием путем оценки полученного ответа;
- управляет внутренними световыми индикаторами;
- считывает содержимое энергонезависимой памяти (ЕЕРКОМ);
- производит обмен со считывателем;
- управляет внешними светодиодами;
- передает сообщения о взятии, снятии и нарушении зон по интерфейсу КЗ-485 на ПКУ «С2000».

Энергонезависимая память используется для хранения конфигурационных параметров контроллера и буфера событий. Параметры конфигурации и содержимое буфера событий передается по интерфейсу КЗ-485.

Световые индикаторы служат для отображения состояния, как самого контроллера, так и состояния интерфейса КЗ-485 и двухпроводной линии связи.

Для согласования с линией двухпроводного интерфейса КЗ-485 используется преобразователь интерфейса.

Напряжение с входа двухпроводной линии связи поступает на аналоговые

входы микроконтроллера, который анализирует ответ запрашиваемого АУ.

По каждому событию микроконтроллер формирует сообщение, которое записывается в энергонезависимую память. При получении запроса по интерфейсу КЗ-485 микроконтроллер передает события по интерфейсу сетевому контроллеру (С2000 или компьютеру).

3.6 Автоматическая установка пожарной сигнализации

На объекте исследования возможен класс пожара А (ГОСТ 27331-87 таб.1) с выделением тепла и дыма. Элементы пожарной сигнализации показаны в таблице 6. Для обнаружения возгорания и определения его местоположения, предусмотрены пожарные дымовые извещатели, что соответствует рекомендации СП 5.131130.2009 приложения М таблица М.1. На путях эвакуации, у эвакуационных выходов, предусмотрены пожарные ручные извещатели.

Таблица 6 – Характеристика элементов АУПС

№	Наименования оборудования	Марка, обозначения	Количество, единиц
1	Извещатель пожарный дымовой оптико- электронный адресно- аналоговый	ДИП-34А-04(ИП212- 34А)	59
2	Оповещатель светозвуковой	Маяк -12С	8
3	Прибор речевого оповещения	Рупор	1
4	Оповещатель световой НБО 12-02	Выход	9
5	Извещатель пожарный ручной	ИПР513-3А	5

Продолжение таблицы 6

6	Акустическая система	АС-2-1	8
7	Прибор приемно-контрольный	С2000КДЛ	1
8	Пульт контроля и управления	С2000	1
9	Блок сигнально-пусковой	С2000-СП2	6
10	Источник резервного питания	Скат-1200Р20	1
11	Световое табло серии		1
	С2000-ОСТ исп. 05	«Порошок уходи»,	1
	С2000-ОСТ исп. 06	«Порошок не входи	1

При размещении пожарных ручных извещателей выполнены требования СП 5.13130.2009 п.13.13, (расстояние между извещателями внутри здания, не должно превышать 50 м., расположить на высоте 1,5 м. от уровня пола).

Система позволяет своевременно обнаружить и выдать информацию о местоположении очага возгорания, запустить систему оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

3.7 Шлейфы сигнализации

Контроллер двухпроводной линии связи фактически имеет два шлейфа сигнализации, к которым можно подключать в общей сложности до 127 адресных устройств. Эти два шлейфа могут быть объединены для организации кольцевой структуры ДПЛС. Адресными устройствами являются пожарные извещатели, адресные расширители или релейные модули. Каждое адресное устройство занимает один адрес в памяти контроллера.

Адресные релейные модули также занимают в памяти контроллера 2 адреса. Таким образом, количество защищаемых помещений определяется

адресной ёмкостью контроллера. Например, с одним «С2000-КДЛ» можно использовать 127 дымовых извещателей либо 87 дымовых извещателей и 20 адресных релейных модулей. При срабатывании адресных извещателей или при нарушении шлейфов адресных расширителей контроллер выдаёт тревожное извещение по интерфейсу RS-485 на пульт управления «С2000М».

Адресно-аналоговая система пожарная сигнализация. ТИП 8 – Дымовой адресно-аналоговый. Этот тип входа можно назначать для «ДИП-34А-04». Контроллер в дежурном режиме работы ДПЛС запрашивает числовые значения, соответствующие уровню концентрации дыма, измеряемой извещателем. Для каждого входа задаются пороги предварительного оповещения «Внимание» и оповещения «Пожар». Пороги срабатывания задаются отдельно для временных зон «НОЧЬ» и «ДЕНЬ». Периодически контроллер запрашивает значение запылённости дымовой камеры, полученное значение сравнивается с порогом «Запылён», задаваемого отдельно для каждого входа. Возможные состояния входа:

- «Взято» – вход в норме и полностью контролируется, пороги «Пожар», «Внимание» и «Запылён» не превышены;
- «Отключено (снято)» – контролируется только порог «Запылён» и неисправности;
- «Задержка взятия» – вход находится в состоянии задержки взятия на охрану;
- «Невзятие» – на момент взятия на охрану превышен один из порогов «Пожар», «Внимание» или «Запылён» либо присутствует неисправность;
- «Внимание» – превышен порог «Внимание»;
- «Пожар» – превышен порог «Пожар»;
- «Пожар2» – два и более входа, относящиеся к одной зоне перешли в состояние «Пожар» за время не более 120 с. Также будет назначено состояние «Пожар2» всем входам, связанным с этой зоной, у которых было состояние «Пожар»;

- «Неисправность пожарного оборудования» – неисправен измерительный канал адресного извещателя;

- «Требуется обслуживание» – превышен внутренний порог автокомпенсации запылённости дымовой камеры адресного извещателя или порог «Запылён».

ТИП 16 – «Пожарный ручной»: Данный тип входа можно назначать для «ИПР 513-3А» (и его исполнений); «С2000Р-ИПР»; ШС адресных расширителей.

Возможные состояния входа:

- «Взято» – вход в норме и полностью контролируется;
- «Отключено (снято)» – вход в норме, контролируются только неисправности;

- «Невзятие» – контролируемый параметр АУ был не в норме на момент взятия на охрану;

- «Задержка взятия» – вход находится в состоянии задержки взятия на охрану;

- «Пожар2» – адресный ручной извещатель переведён в состояние «Пожар» (нажатие кнопки); адресный расширитель зафиксировал состояние КЦ, соответствующее состоянию «Пожар»;

- «Обрыв» – адресный расширитель зафиксировал состояние КЦ, соответствующее состоянию «Обрыв»;

- «Короткое замыкание» – адресный расширитель зафиксировал состояние КЦ, соответствующее состоянию «Короткое замыкание»;

- «Неисправность пожарного оборудования» – неисправность адресного ручного извещателя.

3.8 Система оповещения и управления эвакуацией людей

Оповещение людей о пожаре выполнено по 3 типу (речевое) согласно НПБ 104-03, с использованием блока речевого оповещения «Рупор», акустических систем «АС-2-1», НБО 12-02 «ВЫХОД» непосредственно в самом

защищаемом помещении. Акустические системы «АС-2-1» располагаются в помещении, с учетом достаточной слышимости. Оповещатели сигнализируют о том, что прибор зарегистрировал извещение ПОЖАР (передачей специальных речевых сообщений).

При срабатывании одного пожарного извещателя в любом шлейфе ППКОП выдает сигнал на выходы управления оповещателями. Оповещатели устанавливаются на расстоянии не менее 150 миллиметров от потолка и не менее 2,3 метров от уровня пола. Соединительные линии цепей оповещения прокладываются в строительных пустотах, коробах или кабель-канале.

У эвакуационного выхода устанавливается световой оповещатель с надписью «Выход». Светоуказатель «Выход» подключен к соответствующим выходам ППКОП и работают в следующем порядке:

- дежурный режим: «включено»;
- «Пожар»: «мигающий режим».

Световые оповещатели с надписью «ВЫХОД», указывающие эвакуационные выходы или путь эвакуации расположить согласно СП 3.13130.2009 п.5.;

Выбор и расположение звуковых оповещателей выполнено согласно СП 3.13130.2009 п.4.

3.9 Кабельные сети

Электроразводка выполняется кабелем и проводом в соответствии с требованиями ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» и в соответствии с требованиями чертежей настоящего проекта.

Кабельные трассы прокладываются отдельно от силовых и при параллельной открытой прокладке расстояние между экранами кабелей системы с силовыми и осветительными проводами должно быть не менее 0,5 м. в соответствии с п. 13.15.15 СП 5.13130.2009.

Кабельные линии прокладывать открыто креплением к строительным

конструкциям или в кабель-канале по стенам или металлорукаве.

Шлейфы пожарной сигнализации прокладывать огнестойким кабелем огнестойким экранированным для пожарной сигнализации с 2 парно скрученными медными жилами сечением КПСЭнг(А)-FRLS 1х2х0,2 (КПСнг(А)-FRLS1х2х0.5).

Линии СОУЭ выполнить негорючим кабелем КОПСЭнг(А)-FRHF 1х2х0,67 (КПСЭнг(А)-FRLS 2х2х0.5).

Линии интерфейса RS-485 и линии запуска МПП выполнить негорючим кабелем КСРЭВнг-FRLS 1х2х0,8 (ВВГ-п нг(А)-LS 2х1,5).

Подключение резервных источников питания к сети 220В выполнить проводом ВВГнг-FRLS 3х1,5 от отдельной группы.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током предусмотреть защитное заземление электрооборудования. Защитное заземление (зануление) электроустановки следует выполнить в соответствии с ПУЭ, СО 153- 3721122-003 и технической документацией на оборудование.

3.10 Электротехническая часть.

Основными электроприемниками системы ОПС являются приборы: «С2000–КДЛ», «С2000», «С2000-СП2», извещатели пожарные и сигнальные устройства. Потребляемая мощность системы во всех режимах не превышает 8 Вт. В таблице 7 представлены, сколько тока потребляют активные извещатели.

Цепи оповещения в дежурном режиме обесточены кроме питания светового оповещателя табло «ВЫХОД».

По надежности электроснабжения все оборудование относится ко второй категории надежности электроснабжения согласно ПУЭ.

Электропитание системы осуществляет заказчик от существующих распределительных щитов управления, подключением от отдельной группы или с острых концов через предусмотренные автоматические выключатели ОПС.

При пропадании сетевого питания прибор автоматически переходит на работу от встроенного аккумулятора, обеспечивающего нормальную работу в течение 30 часов в дежурном режиме и в течение 11 часов в режиме «ТРЕВОГА».

Таблица 7 – Расчет потребления тока активными извещателями

№	Наименование	Количество	Ток потребления в режиме тревоги, мА	Ток потребления в дежурном режиме, мА
1	С2000	1	50	50
2	С2000-СП2	6	6	6
3	С2000-КДЛ	1	160	160
4	Рупор	1	200	200
5	АС-2-1	8	560	560
6	Маяк-12С	8	160	160
7	ДИП-34А-04	59	29,5	29,5
8	ИПР513-3А	5	2,5	2,5
9	Табло «Выход»; «Порошок! Уходи!»; «Порошок! Не входи!»	8	160	160
		2	50	50
		2	50	50
Максимальный допустимый ток нагрузки			1428	1428

3.11 Расчет емкости резервного источника питания

Ток потребления ППКП «С-2000-КДЛ» составляет 160 мА.

Ток потребления ПИ «ДИП-34А-04» составляет 0,5 мА.

Использование в качестве резервного источника питания аккумуляторной батареи, должна обеспечиваться работа установки в течение не менее 24 часов в дежурном режиме плюс 1 час работы в режиме пожар (из СП 5.13130.2009, пункт 15), что подкрепляется расчетом.

Ток нагрузки в дежурном режиме или режиме «Пожар» определяется по формуле:

$$I_n = I_{пкп} + (I_{пи} \times N_{пи}), \quad (3.2)$$

где $I_{\text{ппкп}}$ – ток, потребляемый ППКП в дежурном режиме или режиме «Пожар»;

$I_{\text{пи}}$ – ток потребляемый одним пожарным извещателем;

$N_{\text{пи}}$ – количество пожарных извещателей.

Исходные данные:

$I_{\text{ппкп}} = 400 \text{ мА};$

$I_{\text{пи}} = 0,5 \text{ мА};$

$N_{\text{пи}} = 59.$

Тогда ток нагрузки составит согласно по формуле 3.2:

$$I_n = 400 + (0,5 \times 59) = 429,5 \text{ мА}.$$

Емкость аккумуляторной батареи находим по формуле времени работы АПС от аккумуляторной батареи:

$$T = C_a / I_n \quad (3.3)$$

где T – время работы аккумуляторной батареи в дежурном режиме или режиме «Пожар», в часах;

C_a – емкость выбранной аккумуляторной батареи, в ампер-часах;

I_n – ток нагрузки в дежурном режиме или режиме «Пожар», в амперах.

В формуле требуется перевести единицы измерения, мА в А
 $429,5/1000 = 0,4295 \text{ А}.$

Время работы, согласно требованиям, 24 часа.

Тогда емкость аккумулятора составит:

$$C_a = 24 \times 0,4295 = 10,3 \text{ А/ч}.$$

Но надо еще учесть поправочный коэффициент k , который зависит от полученной емкости:

$$k = 1,1 \text{ при } C_a / I_n > 10;$$

$$k = 1,0 \text{ при } 10 > C_a / I_n > 4;$$

$$k = 0,75 \text{ при } 4 > C_a / I_n > 1;$$

$$k = 0,5 \text{ при } 1 > C_a / I_n.$$

В нашем примере $k = 1,0$ при $10 > C_a / I_n > 4$

Тогда уточненное значение емкости будет равно:

$$C_a = 4,5/k=10,3/1,1=9,4 \text{ А/ч}$$

3.12 Введение электромонтажных работ.

Все работы по монтажу автоматической установки пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре выполнить согласно документов РД 78.175-93, РД 78.175-93, СП 3.13130.2009, СП 5.13130.2009, СП 6.13130.2009, ПУЭ, технической документации на приемно-контрольные приборы и все остальное применяемое оборудование.

Монтажные работы рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- подготовительные работы;
- протяжка и прокладка кабелей и проводов;
- установка приборов и датчиков.

К подготовительным работам относятся:

- проверка целостности и работоспособности приборов и датчиков;
- подготовка материалов и рабочих мест.

Состояние кабелей и проводов перед их прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме того, должна быть проверена целостность изоляции жил.

Периодичность обслуживания приборов и извещателей должна осуществляться в соответствии с техническим описанием на каждый прибор и извещатель.

3.13 Охрана окружающей среды

Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытаний защитных средств должны выполняться с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации

электроустановок потребителей» Госэнергонадзора.

Требования охраны труда, промсанитарии и техники безопасности обеспечиваются следующими проектными решениями:

- размещением оборудования в помещениях так, чтобы получить свободный доступ к оборудованию при монтаже и эксплуатации;
- ограждение токонесущих частей, находящихся на доступной высоте;
- применение быстродействующих автоматических выключателей;
- устройством зануления металлических частей оборудования, нормально не находящихся под напряжением но которые могут оказаться под напряжением в результате аварии в электрических цепях.

Монтаж оборудования должен производиться в строгом соответствии с технической документацией предприятий-изготовителей

Огнетушащий порошок не оказывает вредного воздействия на тело и одежду человека, не вызывает порчу имущества и легко удаляется.

3.14 Эксплуатация и техническое обслуживание

Для технического обслуживания проектируемых систем безопасности рекомендуется привлечение организаций имеющих лицензии на право проведения указанных видов работ.

Дежурный персонал должен быть обучен правилам работы на установленном оборудовании.

К обслуживанию систем допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Прохождение инструктажа отмечается в журнале.

Персонал, обслуживающий электроустановки, должен быть обеспечен защитными средствами, прошедшими соответствующие испытания.

Режим работы проектируемых систем круглосуточный.

После срабатывания МПП для удаления продуктов горения и огнетушащего порошка, витающего в воздухе, необходимо использовать

общеобменную вентиляцию. Допускается для этой цели применять передвижные вентиляционные установки. Осевший порошок удаляется пылесосом, сухой ветошью с последующей влажной уборкой. Утилизация отходов огнетушащего порошка должна осуществляться согласно инструкции «Утилизация и регенерация огнетушащих порошков» М: ВНИИПО, 1988.

3.15 Установка АУПТ для служебного помещения кастелянши

Настоящий Стандарт организации (далее по тексту – СТО) распространяется на проектирование автоматических установок пожаротушения тонкораспыленной водой на базе МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД ($t^{\circ}\text{C} = +5; -10; -30; -50$), МУПТВ-13,5-ГЗ-В, МУПТВ-13,5-ГЗ-Ж (далее по тексту – МУПТВ «Тунгус») для зданий и сооружений, подлежащих защите установками пожаротушения на основании требований свода правил СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».

СТО разработан в соответствии с требованиями Федеральных законов от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и от 22 июля 2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Установки пожаротушения тонкораспыленной водой на базе МУПТВ «Тунгус» допускается применять для тушения пожаров классов А, В и Е согласно статье 8 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Использованы следующие нормативно-правовые документы и стандарты:

- Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- ГОСТ Р 53288-2009. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний;

- ГОСТ 27331-87. Пожарная техника. Классификация пожаров;
- МУПТВ-13,5-ГЗ-В(Ж) ПС. Паспорт и руководство по эксплуатации на МУПТВ-13,5-ГЗ-В, МУПТВ-13,5-ГЗ-Ж;
- ТУ 4854-022-54572789-14. Технические условия на МУПТВ-13,5-ГЗ-В, МУПТВ-13,5-ГЗ-Ж;
- ТУ 2149-002-69806886-2012. Технические условия на жидкость огнетушащую «ПТЖ-КД»;
- МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД ($t^{\circ}\text{C} = -10; -30; -50$) ПС. Паспорт и руководство по эксплуатации на МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД ($t^{\circ}\text{C} = -10; -30; -50$);
- СП 5.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (утв. Приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. № 175, в ред. Изменения № 1, утв. Приказом МЧС РФ от 01.06.2011 № 274);
- Федеральный закон № 123-ФЗ. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г.

3.16 Основные технические характеристики МУПТВ

Модули пожаротушения тонкораспыленной водой МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД ($t^{\circ}\text{C} = -10; -30; -50$) (далее по тексту МУПТВ), предназначены для локализации и тушения пожаров классов А, В и электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В.

МУПТВ не предназначены для тушения пожаров:

- веществ, реагирующих с водой (щелочные и щелочно-земельные металлы);
- веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха.

МУПТВ могут быть выполнены в трех исполнениях с температурными диапазонами эксплуатации от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$, от -30 до $+50^{\circ}\text{C}$ и от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$. Эксплуатация МУПТВ допускается при относительной влажности не более 95% при температуре 25°C .

МУПТВ предназначен как для тушения локальных очагов пожара, так и для пожаротушения всего помещения по площади.

МУПТВ является исполнительным элементом в автоматических и автономных установках пожаротушения.

Технические характеристики МУПТВ представлены таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики МУПТВ

№	Наименование показателя	Значение
1	Вместимость корпуса, л	15±0,2
2	Габаритные размеры, мм, не более: - диаметр - высота	340 385
3	Масса МУПТВ без ОТВ, кг, не более	8,8
4	Объем, дм ³ (масса, кг) ОТВ в МУПТВ с температурным диапазоном эксплуатации: - от минус 10 до плюс 50°С; - от минус 30 до плюс 50°С; - от минус 50 до плюс 50°С	13,5 ^{+0,2} (14,5 ^{+0,22}) 13,5 ^{+0,2} (15,4 ^{+0,23}) 13,5 ^{+0,2} (16,3 ^{+0,24})
5	Масса МУПТВ полная, кг, не более, для температурного диапазона эксплуатации: - от минус 10 до плюс 50°С; - от минус 30 до плюс 50°С; - от минус 50 до плюс 50°С	23,5 24,4 25,3
6	Инерционность МУПТВ (время с момента подачи пускового импульса на элемент электро-пусковой модули до момента начала выхода ОТВ из выпускного отверстия насадка-распылителя), с, не более	3

Продолжение таблицы 8

7	Время выпуска ОТВ, с, не более	3
8	Расход ОТВ через насадок-распылитель, кг/с, не менее, для температурного диапазона эксплуатации: - от минус 10 до плюс 50°C; - от минус 30 до плюс 50°C; - от минус 50 до плюс 50°C	4,83 5,13 5,43
9	Максимальное рабочее давление, МПа	3,5
10	Давление срабатывания предохранительного клапана	4,0...4,9
11	Характеристики цепи элемента: – безопасный ток проверки цепи, А, не более – ток срабатывания, А, не менее – электрическое сопротивление, Ом	0,03 0,15 8...16
12	Защищаемая площадь для пожаров классов А, В, м2, с вы- соты: от 2,5 до 4 м; свыше 4 до 6 м	26,4 30,2
13	Ресурс срабатываний, раз, не менее	10

3.17 Комплектность

В комплект поставки МУПТВ входят:

- а) МУПТВ ТУ 4854-024-54572789-16 – 1 штук;
- б) насадок-распылитель – 1 штук;
- в) добавки к воде из расчета приготовления 13,5 дм3 ОТВ согласно

заданному температурному диапазону эксплуатации для изделия;

г) паспорт и руководство по эксплуатации – 1 экземпляр;

д) упаковка МУПТВ – 1 штук;

е) Дополнительная комплектация (см. рисунок 2):

– коробка монтажная огнестойкая КМ-О (4к)-IP41-s ТУ 3449-005-70631050-2009 – 1 штук;

– кронштейн СИАВ 634233.001.006-04 – 1 штук;

– трубка 305 ТВ-50, 4 ГОСТ 19034-82 – 0,25 м.

3.18 Устройство и принцип работы

Устройство МУПТВ-13,5 4.1.1 МУПТВ (представлены в рисунке 4) состоит из корпуса (1), заправленного ОТВ, в котором размещено газогенерирующее устройство (2). В герметичный корпус газогенерирующего устройства установлен ИХГ (3) с элементом электропусковым (4). Нижняя горловина корпуса перекрыта срезной мембраной (5), которая поджата гайкой (6). С гайкой (6) через фильтрующий элемент соединен насадок-распылитель (7). В верхней части корпуса расположены кронштейн (8) для крепления к потолочному перекрытию, горловина (9) для заливки ОТВ и предохранительный клапан (10). Для фиксации МУПТВ при монтаже на кронштейне (8) закреплены три скобы (11). МУПТВ имеет заземляющий зажим (12).

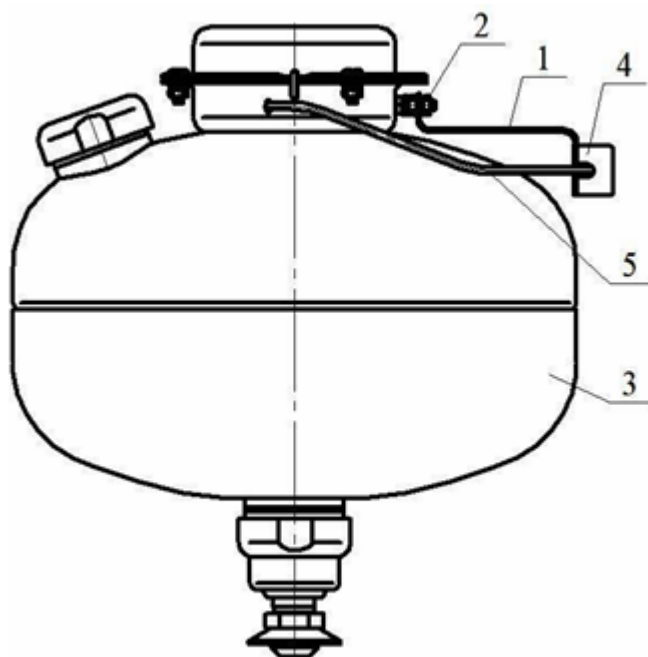


Рисунок 5 – Схема дополнительной комплектации МУПТВ

МУПТВ приводится в действие от импульса тока, который может вырабатываться:

- приборами приемно-контрольными охранно-пожарными;
- кнопкой ручного пуска;
- электронными узлами запуска (например, устройство сигнально-пусковое автономное автоматическое УСПАА-1 ТУ 4371-032-00226827-99, устройство сигнально-пусковое УСП-101 ТУ 4371-004-21326303-96).

Автономная модульная установка МУПТВ(С)-13,5 автоматически осуществляет функции обнаружения и тушения пожара без использования внешних источников питания и систем управления.

3.18.1 Принцип работы

После подачи электрического импульса на выводы элемента электропускового (4) (Представлено в рисунке 6) ИХГ (3) генерирует газ,

который создает давление внутри корпуса МУПТВ для вскрытия мембраны (5) и выпуска через насадок-распылитель (7) в зону горения тонкораспыленной струи ОТВ.

3.19 Устройство и принцип работы автономной и модульной установки МУПТВ(С)-13,5

Устройство МУПТВ(С)-13,5. На кронштейне (1), закрепленном гайкой (2) на фланце МУПТВ (3) (см. рисунок 3), установлен электронный узел запуска (4). Вывода элемента электропускового (5) ИХГ, вставленные в трубку ПВХ, через гермоввод соединены с электронным узлом запуска (4).

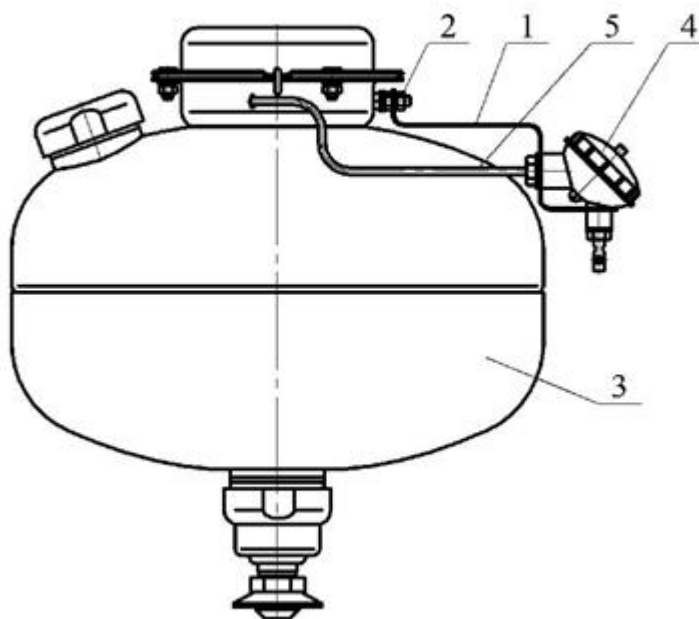


Рисунок 6– Схема устройство МУПТВ(С)-13,5

3.19.1 Принцип работы МУПТВ(С)-13,5

При возникновении пожара и достижении в зоне размещения МУПТВ температуры окружающей среды $(72 \pm 5)^\circ\text{C}$ от электронного узла запуска 4

подается электрический импульс на вывода 5 элемента электропускового, ИХГ генерирует газ, который создает давление внутри корпуса МУПТВ для вскрытия мембраны и выпуска через насадок-распылитель в зону горения тонкораспыленной струи ОТВ. Одновременно с формированием на элемент электропусковой ИХГ электрического импульса в электронном узле запуска для подачи сигнала о запуске МУПТВ замыкается шлейф пожарной сигнализации (ШПС), провода которого через гермоввод соединены с электронным узлом запуска.

Для возврата электронного узла запуска после запуска в исходное состояние необходимо при температуре ниже плюс 65°C вынуть элемент питания и через 2 минуты снова вставить его.

3.20 Проект установки пожаротушения тонкораспыленной водой МУПТВ «Тунгус»

При размещении МУПТВ необходимо проанализировать особенности расположения оборудования в защищаемом помещении и наличие затененных от попадания тонкораспыленного потока ОТВ зон, не охваченных противопожарной защитой. При наличии таковых и для их устранения необходима установка дополнительных МУПТВ в положении, устраняющем затенение.

В зависимости от геометрических размеров основания помещения установку МУПТВ рекомендуется выполнять в квадратном или прямоугольном порядке (см. рисунок 7). Следует отметить, что при квадратном расположении модулей достигается максимальная зона взаимного орошения.

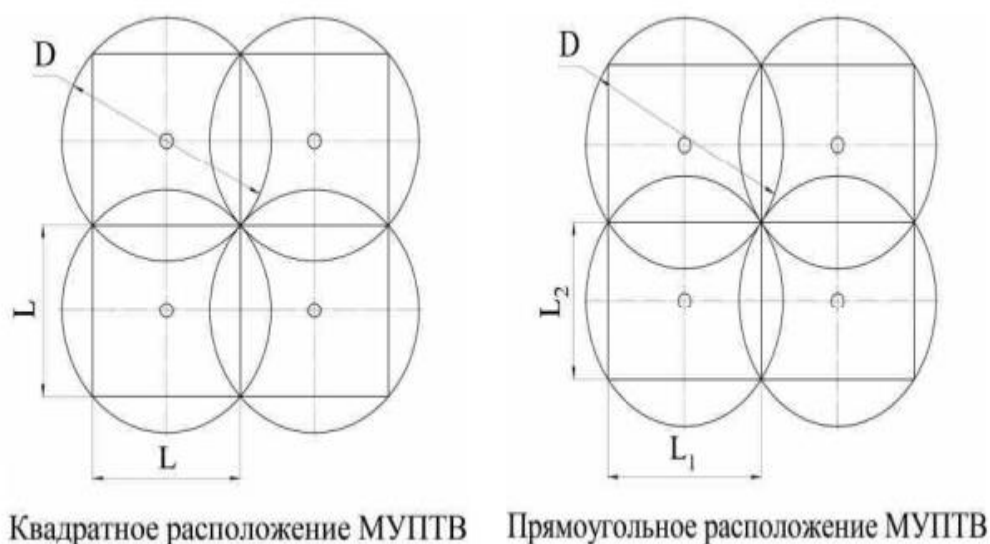


Рисунок 7 – Схема расположения МУПТВ

Размеры «L» вписанных по рисунку 4 квадратов и их площади «Sk» для МУПТВ «Тунгус» приведены в таблице 9. Для обеспечения эффективности пожаротушения с учетом перекрытия зон орошения при прямоугольном расположении МУПТВ рекомендуется, чтобы отношение (L_2/L_1) было не менее 0,6.

По стандарту организации СТО 54572789.002-2016 для служебного помещения подходит МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД-01-01($t^{\circ}\text{C} = -10$).

Таблица 9 – Значения расстояний

Обозначение	Высота установки Н, м	Диаметр круга D, м	Размер стороны диаметра L, м	Площадь квадрата S_k , м^2
МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД-01-01 ($t^{\circ}\text{C} = -10$)	от 2,5 до 4	5,8	4,1	16,8

Конфигурация распыла тонкораспыленного потока ОТВ для МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД ($t^{\circ}\text{C} = +5$; -10 ; -30 ; -50), МУПТВ-13,5-ГЗ-В(Ж) и изображение области, в которой достигается тушение, приведены на рисунке 8 и в таблице 10.

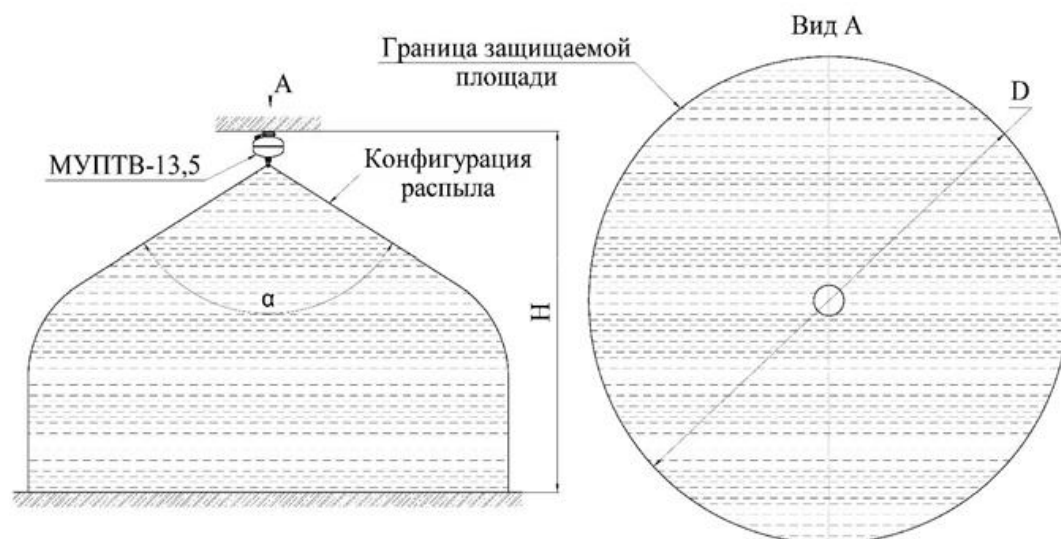


Рисунок 8– Изображение области

Конфигурация распыла тонкораспыленного потока для МУПТВ13,5-ГЗ-ВД ($t^{\circ}\text{C} -10$) приведены в таблице 10

Таблица 10 – Конфигурация распыла тонкораспыленного потока ОТВ

Обозначение	Высота установки H , м	Угол распыла α , град	Диаметр D , м	Защищаемая площадь, м^2
МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД-01-01 ($t^{\circ}\text{C} = -10$)	от 2,5 до 4	118	5,8	26,4

3.20.1 Расчет количества МУПТВ-13,5 для поверхностного пожаротушения.

Обработка расчетным методом экспериментально полученной конфигурации распыла (см. рисунок 8) показала, что полный охват круга защищаемой площади тонкораспыленным потоком ОТВ наступает на расстоянии « $h_{\text{п}}$ » от потолочного перекрытия. При расчете была учтена высота МУПТВ, которая включена в размер « $h_{\text{п}}$ », т.е. $h_{\text{п}} = h_{\text{с}} + h_{\text{МУПТВ}}$ ($h_{\text{с}}$ – размер струи тонкораспыленного потока от насадка-распылителя до контролируемой

площади, $h_{\text{МУПТВ}}$ – высота МУПТВ). Значения расстояний от потолочного перекрытия до защищаемой площади максимального размера для МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД ($t^{\circ}\text{C} = -10$) приведены в таблице 11. Для МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД ($t^{\circ}\text{C} = -10$) защищаемая площадь при тушении разлитой горючей жидкости в виде круга диаметром 5,8 м (см. таблицу 9) обеспечивается во всем диапазоне высот от 2,5 до 4 м.

Таблица 11 – Значения расстояний

Обозначение МУПТВ	Высота МУПТВ ($h_{\text{МУПТВ}}$), м	Высота установки (Н), м	Угол распыла α , град	Диаметр D, м	Размер, $h_{\text{п}}$ м
МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД-01-01 ($t^{\circ}\text{C} = -10$)	0,385	от 2,5 до 4	118	5,8	2,13

Исходные данные защищаемого помещения:

- длина помещения $A = 2,8$ м;
- ширина помещения $B = 5$ м;
- высота потолочного перекрытия $H = 3$ м;
- максимальная высота размещаемого оборудования $h = 1,5$ м.

Согласно показателям, приведенным в таблице 7, в помещении возможна организация поверхностного пожаротушения по величине огнетушащей способности, указанной в таблице 6, при помощи МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД-01-01 ($t^{\circ}\text{C} = -10$) исполнения, соответствующего требуемому для защищаемого помещения температурному диапазону эксплуатации.

Приведены варианты расчеты количества модулей применительно к исходному квадратному и прямоугольному расположению МУПТВ.

Расчет и типовой проект размещения МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД-01-01 ($t^{\circ}\text{C} = -10$) при исходном квадратном расположении модулей.

Минимальное количество МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД-01-01 ($t^{\circ}\text{C} = -10$), необходимых для поверхностного пожаротушения, определяется по формуле:

$$N = \frac{S_n}{S_k} = \frac{16,8}{14} = 0,8, \quad (3.1)$$

где $S_n = 2,8 \times 5 = 14 \text{ м}^2$ – площадь всего помещения;

$S_k = 16,8 \text{ м}^2$ – площадь защищаемого квадрата (см. таблицу 9).

Площадь S_k , включенная в расчет, является тем критерием запаса, который обеспечивает эффективное орошение защищаемой зоны с учетом перекрытия участков орошения соседними МУПТВ.

Предварительный расчет показал, что для защиты помещения требуется 1 единица МУПТВ-13,5-ГЗ-ВД-01-01($t^{\circ}\text{C} = -10$).

3.21 Установка АУПТ для кухни и помещения прачечной

3.21.1 Общие сведения о модуле порошкового пожаротушения

Модуль порошкового пожаротушения МПП(Н)-2,7-И-ГЭ-У2 двух исполнений: потолочный и настенный (далее по тексту – МПП), предназначен для автоматического подавления очагов пожара классов А (твердых веществ), В (жидких веществ), С (газообразных веществ) и Е (электрооборудования, находящегося под напряжением без учёта параметра пробивного напряжения огнетушащего порошка).

Исполнения МПП отличаются конструкциями кронштейна, предназначенного для крепления модуля к несущей конструкции. МПП может быть укомплектован электронным узлом запуска, при использовании которого модуль обретает функцию самосрабатывания и используется в качестве автономного модульного средства порошкового пожаротушения.

МПП не предназначен для тушения загорания веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха.

МПП предназначен как для тушения локальных очагов пожара, так и для пожаротушения в помещении по площади или объему.

МПП могут быть выполнены в нормальном исполнении с температурным диапазоном эксплуатации от -50 до плюс $+50^{\circ}\text{C}$, в специальном исполнении с температурным диапазоном эксплуатации от -60 до $+90^{\circ}\text{C}$ или в широком температурном диапазоне эксплуатации от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$. Эксплуатация МПП

допускается при относительной влажности не более 95% при температуре 25°C.

Вытеснение огнетушащего порошка производится газом, вырабатываемым источником холодного газа ИХГ-3(М) СИАВ 066614.025.000 ТУ. Технические данные модуля порошкового пожаротушения представлены в таблице 12.

Таблица 12 Технические данные МПП

№	Наименования показателя	Значения		
1	Вместимость корпуса, л	2,7 ^{+0,2}		
2	Габаритные размеры, мм, не более: - диаметр - высота (с установленным кронштейном)	155 215		
3	Масса МПП полная, кг, не более	4,8		
4	Масса огнетушащего порошка ИСТО-1 ТУ 2149-001-54572789-00, кг	2,6 ^{+0,2}		
5	Быстродействие МПП (время с момента подачи исполнительного импульса на пусковой элемент МПП до момента начала выхода огнетушащего порошка из модуля), с	от 3 до 10		
6	Время действия (продолжительность подачи огнетушащего порошка), с	Не более 1		
7	Давление вскрытия мембраны, МПа	2,5...2,7		
8	Огнетушащая способность МПП потолочного крепления при установке вертикально насадком-распылителем вниз			
8.1	Защищаемые (кроме МПП(Н-С)-2,7(п)-И-ГЭ-У2) площадь (S, м2) и объем (V, м3) для пожаров класса А при тушении с высоты (Н, м)	Н	S	V
		2	32,5	65
		2,6	25	65
		4	25	65

Продолжение таблицы 12

8.2	Защищаемые для МПП(Н-С)-2,7(п)-И-ГЭ-У2 площадь (S, м ²) и объем (V, м ³) для пожаров класса А при тушении с высоты (H, м)	Н	S	V
		2	25	50
		2,6	25	65
		4	25	65
8.3	Защищаемые площадь (S, м ²) и объем (V, м ³) для пожаров класса В при тушении с высоты (H, м)	Н	S	V
		2	14	18
		4	14	18
9	Огнетушащая способность МПП настенного крепления при установке вертикально насадком-распылителем вниз на высоте от 1 до 4 м			
9,1	Защищаемые площадь (S, м ²) и объем (V, м ³) для пожаров классов А и В	Кл.	S	V
		А	25	65
		В	14	18
10	Защищаемый объем (V, м ³) для пожаров класса А горизонтально установленного МПП в канале шириной 1,2 м, высотой 2,8 м, длиной 9 м	30,2		
11	Максимальный ранг модельного очага пожара класса В при тушении на открытой площадке с высоты (H) 4 м	89В**)		
12	Характеристики цепи элемента электропускового для исполнений МПП(Н)- 2,7, МПП(Н-Т)-2,7: - безопасный ток проверки цепи, А, не более - ток срабатывания, А, не менее: а) для МПП(Н)-2,7; б) для МПП(Н-Т)-2,7 - электрическое сопротивление, Ом	0,03		
		0,15		
		0,2		
		8...16		

Окончание таблицы 12

13	<p>Характеристики цепи элемента электропускового для исполнения МПП(Н-Т1)-2,7:</p> <ul style="list-style-type: none"> - безопасный ток проверки цепи, А, не более - ток срабатывания, А, не менее - электрическое сопротивление, Ом 	<p>0,2</p> <p>0,6</p> <p>2...5</p>
14	Коэффициент неравномерности распыления порошка К1 (СП 5.13130.2009)	1,0
<p>Примечания: *)</p> <p>– Огнетушащая способность МПП потолочного крепления для пожаров класса А при тушении с высоты Н определяется по формулам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кроме МПП(Н-С)-2,7(п)-И-ГЭ-У2 в интервале высот от 2 до 2,6 м: $S = 32,5 - 12,5 \cdot (H - 2);$ - для МПП(Н-С)-2,7(п)-И-ГЭ-У2 в интервале высот от 2 до 2,6 м: $V = 50 + 25 \cdot (H - 2).$ <p>**) – Согласно ГОСТ Р 53286-2009 модельный очаг ранга 89В – это поверхность горящего бензина в виде круга диаметром 1,89 м и площадью (S) 2,8 м².</p>		

3.22 Комплектность

В комплект поставки МПП входят:

- а) модуль ТУ 4854-020-54572789-10 – 1 шт.;
- б) паспорт и руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- в) упаковка МПП – 1 шт.;
- г) по заявке потребителя: согласно приложению А.

3.22.1 Устройство МПП(Н-С)-2,7(п)-И-ГЭ-У2

На кронштейне (1), закрепленном гайкой (2) на корпусе МПП (3) (см. рисунок 10), установлен электронный узел запуска (устройство пусковое температурное) (4). Вывода (5) элемента электропускового ИХГ, вставленные в трубку ПВХ (6), через гермоввод соединены с электронным узлом запуска (4).

При возникновении пожара и достижении в зоне размещения МПП температуры окружающей среды $(72 \pm 5)^\circ\text{C}$ от электронного узла запуска (4) автоматически подается электрический импульс на вывода (5) элемента электропускового, ИХГ генерирует газ, который вдувает ОП и создает давление внутри корпуса МПП для вскрытия мембраны и выброса через насадок-распылитель струи ОП в зону горения. Одновременно с формированием на элемент электропусковой ИХГ электрического импульса в электронном узле запуска для подачи сигнала о запуске МПП замыкается шлейф пожарной сигнализации (ШПС), провода которого через гермоввод соединены с электронным узлом запуска. В рисунке 10 представлена модуль порошкового пожаротушения.

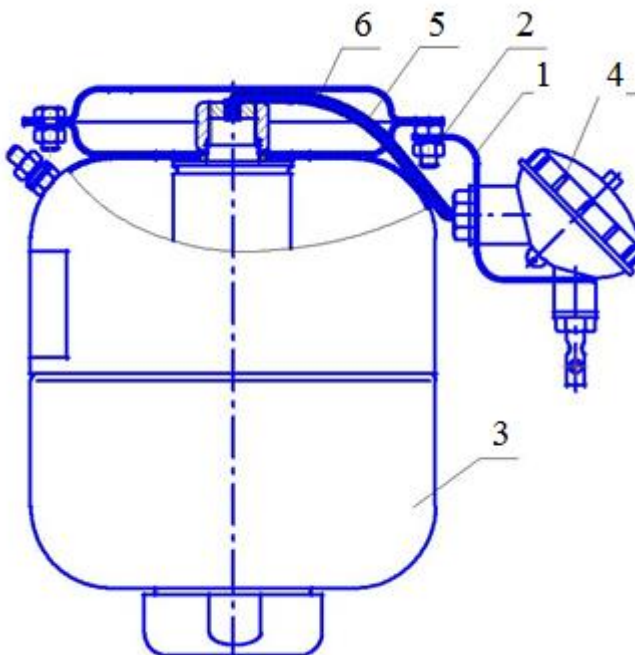


Рисунок 10 – МПП(Н-С)-2,7(п)-И-ГЭ-У2

Для возврата электронного узла запуска после запуска в исходное

состояние необходимо при температуре ниже +65°C вынуть элемент питания и через 2 минуты снова вставить его.

3.22.2 Меры безопасности

Лица, допущенные к эксплуатации МПП, должны изучить содержание настоящего паспорта и соблюдать его требования.

Не допускается:

- хранение МПП вблизи нагревательных приборов;
- воздействие на МПП атмосферных осадков, прямых солнечных лучей, воздействие агрессивных сред, влаги;
- нанесение ударов по корпусу МПП;
- падение с высоты более 2 м;
- разборка МПП за исключением работ по техническому обслуживанию согласно разделу 7 настоящего паспорта;
- эксплуатация МПП при повреждении корпуса (вмятины, трещины, сквозные отверстия).
- проведение каких-либо огневых испытаний без согласования программы экспериментальных работ или при отсутствии представителя от предприятия-изготовителя;

До подключения модуля концы выводов элемента электропускового должны быть замкнуты путем скручивания не менее чем на два витка и опломбированы. Подключение МПП производить только после его заземления. Электробезопасность при монтаже МПП должна обеспечиваться соблюдением требований ПУЭ, ПТЭ, ПТБ и ПЗСЭ.

Зарядка, перезарядка, освидетельствование и техническое обслуживание МПП должны производиться в специально отведенных и оборудованных для этих целей помещениях на предприятии – изготовителе МПП или в организациях, имеющих лицензию на данный вид деятельности.

При обнаружении дефектов МПП (вмятины, трещины, сквозные

отверстия) в процессе эксплуатации модуль подлежит отправке на предприятие изготовителя или утилизации.

При эксплуатации модуль пожаро- и взрывобезопасен.

Огнетушащий порошок не оказывает вредного воздействия на тело и одежду человека, не вызывает порчу имущества и легко удаляется. После срабатывания МПП для удаления продуктов горения и огнетушащего порошка, витающего в воздухе, необходимо использовать общеобменную вентиляцию. Допускается для этой цели применять передвижные вентиляционные установки.

Осевший порошок удаляется пылесосом, сухой ветошью с последующей влажной уборкой. Утилизация отходов огнетушащего порошка должна осуществляться согласно инструкции «Утилизация и регенерация огнетушащих порошков» М: ВНИИПО, 1988.

Утилизацию ИХГ после срабатывания производить путем сдачи деталей изделия в металлолом.

Крепление МПП производить на несущую конструкцию, способную выдержать импульсную нагрузку от отдачи модуля в момент выброса ОП.

Перезарядка МПП должна производиться с соблюдением требований инструкции по переснаряжению 54572789 ИН11, разработанной ЗАО «Источник Плюс».

3.22.3 Техническое обслуживание

Специального технического обслуживания в течение назначенного срока эксплуатации не требуется. Один раз в квартал внешним осмотром проверяется целостность мембраны, перекрывающей насадок-распылитель, и наличие заземления МПП. При нарушении целостности мембраны (разрушение, отверстия от проколов, трещины) модуль необходимо заменить.

На автономном модульном средстве МПП(Н-С)-2,7(п)-И-ГЭ-У2 дополнительно производится:

а) тестирование электронного узла запуска в соответствии с требованиями пункта 6.4.6;

б) визуальный осмотр электронного узла запуска на предмет:

- надежности крепления на МПП;
- надежности контактов электрических соединений;
- отсутствия пыли, грязи и посторонних предметов на корпусе и контактах.

Обнаруженные недостатки необходимо устранить.

Работы по перезарядке после срабатывания МПП должны проводиться предприятием-изготовителем МПП или на специализированных станциях.

Комплект поставки для перезарядки МПП - ИХГ-3(М)-01 СИАВ 066614.025.000 ТУ для МПП нормального исполнения, ИХГ-3(М)-02 СИАВ 066614.025.000 ТУ для МПП специального исполнения или ИХГ-3(М)-06 СИАВ 066614.025.000 ТУ для МПП в широком температурном диапазоне эксплуатации (поз. 3) – 1 шт.;

- резиновое кольцо 020-026-36 ГОСТ 9833-73 (поз. 10) – 1 шт.;
- огнетушащий порошок ИСТО-1 ТУ 2149-001-54572789-00 (поз. 2) – 2,6 кг;
- мембрана черт. СИАВ 634233.006.003 (поз. 6) – 1 шт.

3.22.4 Расчеты количества модулей

Расчет необходимого количества МПП в защищаемых помещениях производить в соответствии с разделом 9 СП 5.13130.2009.

При защите отдельных участков площади, т. е. при локальной защите в помещениях или под навесом с высотой установки (Н) до 4 м, локальная площадь защиты (S) равна $2,8 \text{ м}^2$ и представляет собой круг.

Конфигурация распыла порошка и изображение области, в которой достигается тушение, приведены для потолочного крепления на рисунке 12 и в таблице 13, для настенного крепления – на рисунке 12 и в таблице 14.

Таблица 13 – Значение распыла порошка для потолочного крепления.

Параметры	Класс А			Класс В		
Н, м	2,0	2,6	4	2,0; 4,0	2,0	4,0
S, м ²	32,5(25)	25	25	14	-	-
V, м ²	65(50)	65	65	-	18	18
α , м	5,7(5,0)	5,0	5,0	3,74	3,0	2,12
β , м	5,7(5,0)	5,0	5,0	3,74	3,0	2,12
h	2,0	2,6	2,6	-	2,0	4,0

Примечание к таблице 12: показатели в скобках для пожаров класса А при тушении с высоты 2 м приведены для МПП(Н-С)-2,7(п)-И-ГЭ-У2.

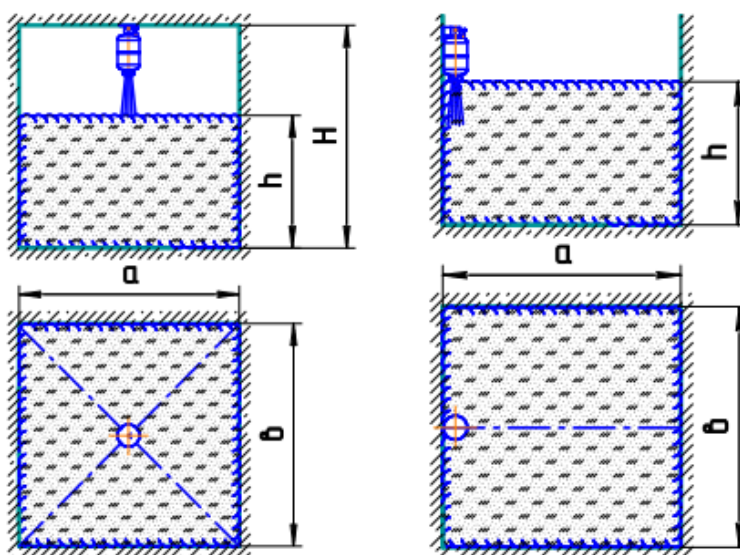


Рисунок 12– Изображение области распыла порошка

Таблица 14 – Параметры тушения МПП настенного крепления с высоты от 1 до 4 метра

Параметры	Высота установки МПП			
	Класс А	Класс В		
$S, м^2$	25	14	-	-
$V, м^3$	65	-	18	
$\alpha, м$	5,0	3,33	3,0	2,12
$\beta, м$	5,0	4,2	3,0	2,12
h, м	2,6	-	2,0	4,0

Исходные данные кухни:

Длина – 3,5м;

Ширина – 5 м;

Площадь: $3,5 \times 5 = 17,5 \text{ м}^2$;

Высота – 3 м.

Исходные данные прачечной:

Длина – 2,2 м;

Ширина – 4,4м;

Площадь: $2,2 \times 4,4 = 9,68 \text{ м}^2$;

Высота – 3 м.

Для кухни и служебного помещения прачки будет достаточно одного модуля порошкового пожаротушения и автономного модульного средство с функция автоматического обнаружения и тушения пожара МПП(Н)-2,7-И-ГЭ-У2

Кабинет кастаньянши общежития Юргинского технологического института Томского политехнического университета расположен на первом этаже в здании с общей площадью 1337,2 м².

В месте распределения чистых постельных принадлежностей и мягкого инвентаря (матрацы, подушки, одеяла, простыни, пододеяльники, наволочки, покрывала и т.д.) общежития в результате короткого замыкания электропроводки в районе подключения микроволновой печи произошло возгорание постельного белья, что включило в процесс горения всего объема находившегося там мягкого инвентаря, постельного белья и к распространению продуктов горения по всему объему кабинета кастаньянши.

В этой главе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба нанесенного общежитию ЮТИ ТПУ, и расход необходимых затрат на его тушение.

4.1 Оценка прямого ущерба

Оценка прямого ущерба представляет собой сумму ущерба, который наносится основным образовательным фондам (ООФ) и оборотным средствам (ОС).

Прямой ущерб будет определяться ($U_{пр.}$):

- потерями учреждения в результате уничтожения основных фондов (зданий, сооружений, оборудования) ($П_{О.Ф.У.}$);
- потерями учреждения в результате уничтожения товарно-материальных ценностей (продукция, сырье) ($П_{Т.М.Ц.}$);
- потерями учреждения в результате повреждения при аварии основных производственных фондов ($П_{О.Ф.П.}$);

В настоящей главе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба нанесенного общежитию ЮТИ ТПУ в результате пожара, и расчет необходимых затрат на его тушение.

Полный ущерб, состоящий из прямого и косвенного ущербов рассчитывается по формуле:

$$П_y = Y_{np} + Y_k = 59997,02 + 392230,92 = 451717,32 \text{ руб.}, \quad (4.1)$$

Оценка прямого ущерба представляет собой сумму ущерба, который наносится основным производственным фондам (ОПФ) и оборотным средствам (ОС)

$$Y_{np} = C_{опф} + C_{ос} = 9997,02 + 50000 = 59997,02 \text{ руб.}, \quad (4.2)$$

Основные фонды производственных учреждений – складывается из материальных и вещественных ценностей производственного и непроизводственного назначения, необходимых для выполнения производственными предприятиями своих функций, в нашем случае это производственное, технологическое оборудование, коммунально-энергетические сети и производственное помещение, где произошел пожар.

Ущерб основных производственных фондов находим по формуле:

$$C_{опф} = C_{то} + C_{кэс} + C_3 = 0 + 196,02 + 9801 = 9997,02 \text{ руб.}, \quad (4.3)$$

Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию находим по формуле:

$$C_{то} = \sum G_{то} C_{то}, \quad (4.4)$$

Определение относительной стоимости при пожарах, рассчитывается как отношение площади пожара к общей площади помещения объекта, т. е.

$$G_{то} = \frac{F_n}{F_o} = \frac{44,1}{1337,2} = 0,033, \quad (4.5)$$

где F_n – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями, m^2 ;
 F_o – площадь объекта, m^2 .

$$C_{то.ост.} = n_{то} \times C_{то.б.} = \left(1 - \frac{H_{а.то} \times T_{то.ф.}}{100} \right), \quad (4.6)$$

где $C_{то.ост.}$ – остаточная стоимость технологического оборудования, руб.;

$n_{то}$ – количество технологического оборудования, ед.;

$C_{то.б.}$ – балансовая стоимость технологического оборудования руб.;

$H_{а.то}$ – норма амортизации технологического оборудования, %;

$T_{то.ф}$ – фактический срок эксплуатации технологического оборудования, год;

$$H_{а.то} = \frac{1}{T_{то.ф}} \times 100, \quad (4.7)$$

Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям (КЭС) находим по формуле:

$$C_{кэс} = \sum G_{кэс} C_{кэс.ост} = 0,033 \times 5940 = 196,02 \text{ руб.} \quad (4.8)$$

Относительная величина ущерба при пожарах определяется, путем соотнесения площади пожара к общей площади помещения объекта, т. е.

$$C_{кэс} = \sum G_{кэс} C_{кэс.ост} = 0,033 \times 5940 = 196,02 \text{ руб.} \quad (4.9)$$

где F_n – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями, м²;

F_o – площадь объекта, м²;

$$G_{кэс} = \frac{F_n}{F_o} = \frac{44,1}{1337,2} = 0,033, \quad (4.10)$$

$$C_{кэс.ост.} = 2 \times 3000 \left(1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 5940 \text{ руб.,}$$

где $C_{кэс.ост}$ – остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей, руб.;

$n_{щ}$ – количество эл. щитков подлежащих замене, ед;

$H_{а.кэс}$ – норма амортизации коммунально-энергетических сетей, %;

$T_{кэс.ф.}$ – фактический срок эксплуатации коммунально-энергетических сетей, год;

$$H_{а.кэс} = \frac{1}{T_{кэс.ф}} \times 100, \quad (4.11)$$

$$H_{а.кэс} = \frac{1}{8} \times 100 = 12,5 \%$$

Оборотные средства включают в себя товары, предназначенные для реализации. В месте распределения чистых постельных принадлежностей и

мягкого инвентаря находилось вещей на сумму – 50000 руб.

$$C_{oc}=50000 \text{ руб.}$$

где C_{oc} – стоимость пострадавших оборотных средств.

Ущерб, нанесенный служебному помещению находится по формуле:

$$C_{з.ост} = C_{з.б.} \left(1 - \frac{H_{a.з.} \times T_{з.ф}}{100} \right), \quad (4.13)$$

$$C_{з.ост} = 300000 \left(1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 297000 \text{ руб.},$$

где $C_{з.б.}$ – балансовая стоимость служебного помещения в здании, руб.;

$$H_{a.з.} = \frac{I}{T_{з.ф}} \times 100, \quad (4.14)$$

$$H_{a.з.} = \frac{1}{8} \times 100 = 12,5 \%,$$

где G_3 – относительная величина ущерба, причиненного служебному помещению;

$$G_3 = \frac{F_n}{F_o} = \frac{44,1}{1337,2} = 0,033, \quad (4.15)$$

где F_n – площадь пожара;

F_o – площадь объекта, м².

4.2 Оценка косвенного ущерба

Оценка косвенного ущерба представляет собой сумму средств необходимых для ликвидации пожара и затраты, связанные с восстановлением учреждения для дальнейшего его функционирования.

4.3 Сумму косвенного ущерба находим по формуле:

$$Y_k = C_{ла} + C_г = 302930,92 + 89300 = 392230,92 \text{ руб.} \quad (4.16)$$

где $C_{ла}$ – средства, необходимые для ликвидации ЧС, руб.;

C_B – затраты, связанные с восстановлением помещения, руб.;

Средства необходимые для ликвидации ЧС зависят от ее характера и масштабов, определяющих объемы спасательных и других неотложных работ.

Основными видами работ, выполняемыми при ликвидации ЧС и определяющими затраты – является тушение пожара.

Средства на ликвидацию аварии (пожара) определяем по формуле:

$$C_{л.а} = C_{o.c} + C_{и.о} + C_T, \quad (4.17)$$

где $C_{o.c}$ – расход на огнетушащие средства, руб.;

C_T – расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники, руб.;

$C_{и.о}$ – расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования, руб.

$$C_{л.а} = 185220 + 115450 + 2260,92 = 302930,92 \text{ руб}$$

Расход на огнетушащие средства находим по формуле:

$$C_{o.c} = S_m \times L_{mp} \times \Pi_{o.c.} \times t = 44,1 \times 0,2 \times 35 \times 600 = 185220 \text{ руб.} \quad (4.18)$$

где t – время тушения пожара, 10 мин. = 600 сек;

$\Pi_{o.c.}$ – цена огнетушащего средства – (пенообразователь + вода), 35 руб./л;

$L_{тр}$ – интенсивность подачи огнетушащего средства (табличная величина принимается исходя из характеристики горючего материала), 0,2 л/(с×м²);

S_T – площадь тушения, 44,1 м².

Пожар на 5 минуте распространяется по угловой форме, следовательно площадь тушения пожара определяем по формуле:

$$S_m = 3,14 \times \frac{R^2}{4} = 3,14 \times \frac{7,5^2}{4} = 44,1 \text{ м}^2, \quad (4.19)$$

где R – путь пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара (более 5 мин.), следовательно

$$R_n = 0,5 \times V_{л} \times 5 \times V_{л} \times (T_{св} - 5), \quad (4.20)$$

где $V_{л}$ – линейная скорость распространения пожара, принимаем 1,5 м/мин.

$$R_n = 0,5 \times 1,5 \times 5 + 1,5 \times (7,5 - 5) = 7,5 \text{ м},$$

где $T_{св}$ – время свободного развития пожара определяем по формуле:

$$T_{св} = T_{д.с} + T_{сбл} + T_{сл} + T_{брл} = 3 + 1 + 1,5 + 2 = 7,5 \text{ мин}, \quad (4.21)$$

где $T_{д.с}$ – время сообщения диспетчеру о пожаре (для объектов оборудованных автоматической установкой пожарной сигнализации (АУПС) принимается равным 3 мин.);

$T_{сл}$ – время, сбора личного состава, 1 мин.;

$T_{сбл}$ – время следования первого подразделения от пожарной части (ПЧ) до места вызова, берется из расписания выездов пожарных подразделений, 1 мин.;

$T_{брл}$ – время, затраченное на проведение боевого развертывания (в пределах 5 минут).

$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 0,9}{40} = 1,5 \text{ мин}, \quad (4.22)$$

где L – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места пожара, км.

$V_{сл}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, 40 км/ч;

$$n = n_{э} \times n_{пм}, \quad (4.23)$$

где n – число пожарных, участвующих в тушении пожара, чел.;

$n_{э}$ – численность экипажа пожарной машины, чел.;

$n_{пм}$ – количество пожарных машин, необходимых для тушения пожаров, ед.;

$$n = 3 \times 1 = 3 \text{ чел.}, \quad (4.24)$$

4.4 Расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования определяем по формуле:

$$C_{и.о.} = (K_{ан} \times Ц_{об.} \times N_{ан}) + (K_{ср} \times Ц_{об.} \times N_{ср}) + (K_{нр} \times Ц_{об.} \times N_{нр}), \quad (4.25)$$

$$C_{и.о.} = (0,03 \times 3800000 \times 1) + (0,05 \times 2000 \times 1) + (0,09 \times 1500 \times 10) = 115450 \text{ руб.}$$

где N – число единиц оборудования, шт.;

$N_{АП}$ – число единиц пожарного автомобиля, 1 ед.

$N_{ср}$ – число единиц ручных стволов, 1 шт.;

$N_{пм}$ – число единиц пожарных рукавов, 3 шт.;

$\Pi_{об}$ – стоимость единицы оборудования, руб./шт.;

$K_{АП}$ – норма амортизации пожарного автомобиля;

$K_{СР}$ – норма амортизации ручного ствола;

$K_{ПР}$ – норма амортизации пожарных рукавов.

Расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники находим по формуле:

$$C_m = P_m \times \Pi_m \times L = P_m \times \Pi_m \times \left(60 \times \frac{L}{V_{сл}} \right), \quad (4.26)$$

где Π_t – цена за литр топлива, 45,40 руб/л;

P_t – расход топлива, 0,0415 л/мин;

L – весь путь, 900 м.

$$C_m = 0,0415 \times 45,40 \times \left(60 \times \frac{900}{45} \right) = 2260,92 \text{ руб.}$$

4.5 Затраты, связанные с восстановлением служебного помещения

Т. к. при пожаре закоптится декоративное покрытие стен и бетонный пол на общей площади 44,1 м², и пострадают электрощиты в количестве 2 шт., а 40 м. п. электропровода подлежит замене, следовательно:

$$C_8 = C_{8/э} + C_{8/щ} + C_{8/п} = 4300 + 9000 + 76000 = 89300 \text{ руб.} \quad (4.27)$$

где $C_{в/э}$ – затраты, связанные с монтажом электропроводки;

$C_{в/щ}$ – затраты, связанные с монтажом электрощитов;

$C_{в/п}$ – затраты, по замене кафельной плитки.

4.6 Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{8/э} = (C_э \times V_э) + (V_э \times R_э) = (57,50 \times 40) + (40 \times 50) = 4300 \text{ руб.} \quad (4.28)$$

где $C_э$ – стоимость электропроводки, 57,50 руб./м. п.;

$R_э$ – расценка за выполнение работ по замене электропроводки 50 руб./м.

п.;

V_3 – объем работ необходимый по замене электропроводки, 40 м. п.;

Затраты, связанные с монтажом электрощитов находим по формуле:

$$C_{\text{е\ш}} = (C_{\text{ш}} \times V_{\text{ш}}) + (V_{\text{ш}} \times R_{\text{ш}}). \quad (4.29)$$

$$C_{\text{е\ш}} = (3000 \times 2) + (2 \times 1500) = 9000 \text{ руб}$$

где $C_{\text{ш}}$ – стоимость одного электрощита, 3000 руб/шт

$R_{\text{ш}}$ – расценка за выполнение работ по замене электрощита 1500 руб/шт.;

$V_{\text{ш}}$ – количество электрощитов подлежащих замене, 2 шт.;

Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия находим по формуле:

$$C_{\text{е\п}} = (C_{\text{п}} \times V_{\text{п}}) + (V_{\text{п}} \times R_{\text{п}}) \quad (4.30)$$

где $C_{\text{п}}$ – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, 1400руб/м²;

$R_{\text{п}}$ – расценка по замене 1 м²; декоративного покрытия, 500руб /м²;

$V_{\text{п}}$ – объем работ по замене декоративного покрытия, 40 м².

$$C_{\text{е\п}} = (1400 \times 40) + (40 \times 500) = 76000 \text{ руб.}$$

Основные расчеты по разделу представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Основные расчеты по разделу

Наименование	Стоимость/руб.
Полный ущерб	451717,32
Оценка прямого ущерба	59997,02
Ущерб основных производственных фондов	9997,02
Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию	0
Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям	196,02
Ущерб, нанесенный производственному помещению	9801

Продолжение таблицы 15

Оценка косвенного ущерба	392230,92
Средства, необходимые для ликвидации ЧС	302930,92
Расход на огнетушащие средства	185220
Расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования	115450
Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники	2260,92
Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения	89300
Затраты, связанные с монтажом электропроводки	4300
Затраты, связанные с монтажом электрощитов	9000
Затраты связанные с заменой декоративного покрытия	76000

Пожар, на площади 44,1 м², который произошел в общежитие ЮТИ ТПУ нанес ущерб в виде испорченного имущества: подушки, одеяла, простыни, пододеяльники, наволочки, покрывала, электрощитов и стен самого служебного помещения. Сумма прямого ущерба составила 451717,32 рублей, в него вошли затраты на ликвидацию пожара, которые составили 302930,92 рублей.

Отсюда можно сделать вывод, что, для усовершенствования пожарозащиты исследуемого помещения общежития ЮТИ ТПУ администрации общежития необходимо усилить организационные меры по пожарной безопасности и установить автоматическую установку пожаротушения. Следует также рассмотреть возможность, предпринятую в инициативном порядке и по согласованию с надзорными органами, по проведению информационно-пропагандистских мероприятий направленных на повышение ответственного и осмотрительного поведения персонала. Сделать это можно, путем демонстрации кино-фото-видео материалов, демонстрирующих причину возникновения пожаров, их развитие, последствий и возможных действий препятствующих возникновению пожаров и минимизирующих их последствия.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов

Объектом исследования является рабочее место сторожа вахтера общежития ЮТИ ТПУ. Опорные конструкции выполнены из кирпича, конструкции перекрытий выполнены из дерева.

Служебное помещение сторожа вахтера располагается на первом этаже, у входа в центральную дверь здания. Данные о помещении:

- длина помещения (a) – 5,5 м;
- ширина помещения (b) – 3,5 м;
- высота помещения (h) – 3м;
- число окон – 1;
- число рабочих мест – 1.

В рабочем помещении используется общая система освещения, это естественное освещение (создаваемое прямыми солнечными лучами) и искусственное освещение, обеспечиваемое 2 потолочными светильниками, в одном светильнике имеется 4 люминесцентных ламп. Мощность каждой лампы составляет 18 Вт. Имеется 1 окно. Помещение характеризуется как объект с минимальным выделением пыли и не имеет потенциально опасного производства.

В помещении имеется естественная вентиляция, осуществляемая при помощи форточек. Отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления. Ежедневно в помещении проводится влажная уборка (моется пол, протирается оборудование).

Результаты аттестации служебного помещения сторожа вахтера общежития ЮТИ ТПУ представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 16 – Освещенность

Освещенность, Лк	
фактическая	допустимая
200	300

Таблица 17 – Параметры микроклимата

Период года	Температура воздуха, С		Относительная влажность, %	
	фактическая	допустимая	фактическая	допустимая
Холодный	22	24	45	75
Теплый	24	28	40	75

К вредным факторам служебного помещения сторожа вахтера можно отнести:

- ненормированную освещенность;
- ненормированные параметры микроклимата;
- повышенный уровень шума;
- электромагнитное излучение.

К опасным факторам относится:

- электроопасность

5.1.1 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды.

5.1.1.1 Освещенность

Такой фактор, как недостаточная освещенность служебного помещения, влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и воздействует через нервную оптико-вегетативную систему на эндокринную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма, изменяет естественные реакции в сторону замедления, снижает общий тонус и может привести к созданию травмоопасной ситуации. Влияет на многие основные процессы

жизнедеятельности, нарушает обмен веществ и снижает устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии со СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.

Для того, что бы определить правильную организацию освещения в кабинете, необходимо произвести расчет в служебном помещении. Освещение в помещении обеспечивается 2 потолочными светильниками, имеющими по 4 люминесцентных лампы, с мощностью 18 Вт, расположенных в один ряд. План помещения с указанным на нем расположением светильников представлен на рисунке 1.

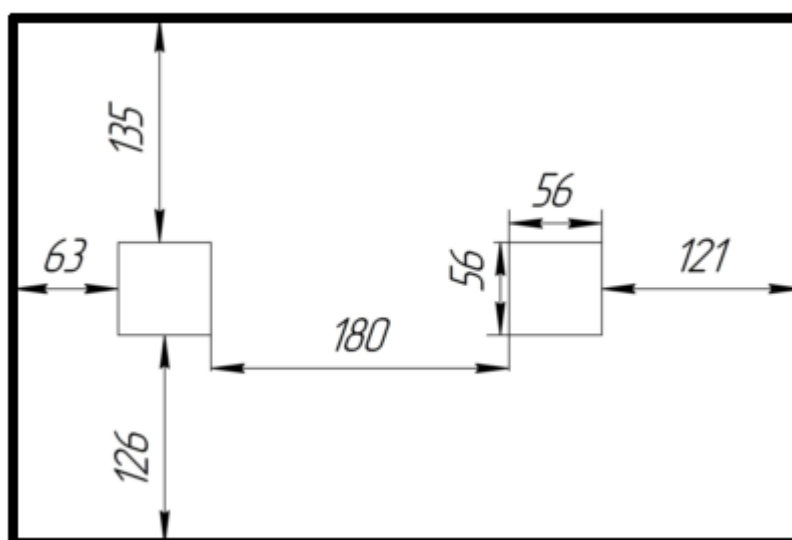


Рисунок 13 – Расположение светильников в исследуемом помещении

Для обеспечения требуемой освещенности необходимо рассчитать систему освещения на рабочем месте. Произведем расчет освещения для служебного помещения сторожа вахтера.

Характеристика зрительных работ оценивается наименьшим или эквивалентным размером объекта различения, в нашем случае он равен от 0,30 мм до 0,50 мм и характеризуется работой высокой точности и равен разряду Б, подразрядом зрительной работы 1, относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность составляет

не менее 70 %. Освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения равен 300 Лк, показатель дискомфорта составляет 40 М, коэффициент пульсации освещенности равен 15 %. Естественное освещение при боковом освещении составляет 1,0 %. При системе общего освещения с данным разрядом из СНиП 52.13330.2011 минимальная освещенность $E = 150$ Лк. Для люминесцентных ламп в помещении с нормальными условиями среды запаса будет составлять 1,4

Для равномерного общего освещения располагаем дополнительные лампы. Наиболее выгодное соотношение расстояния между светильниками и высотой подвеса светильника над рабочей поверхностью:

$$\lambda = \frac{L}{h}, \quad (5.1)$$

где L – расстояние между лампами; h – высота подвеса лампы над рабочей поверхностью. Высота подвеса лампы над полом равна 2.8 м. Величина λ для люминесцентных ламп будет составлять 1,2. Следовательно, расстояние между светильниками $L = 1,2 \times 2,8 = 3,36$ м.

Исходя из размеров помещения ($a = 5,5$ м, $b = 3,5$ м), размеры светильники с люминесцентными лампами ($A = 1,22$ м, $B = 0,28$ м) и расстояния между ними, определяем, что число всего светильников 2 и расположены в один ряд.

Для расчета общего равномерного искусственного освещения использовался метод светового потока. Световой поток Φ лампы, обеспечивающий требуемую освещенность, определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E \times k \times S \times z}{n \times \eta} \quad (5.2)$$

где E – минимальная освещенность, лк;

S – площадь помещения, м²;

k – коэффициент запаса;

n – число ламп в помещении;

Z – коэффициент неравномерности освещения, зависящий от типа ламп;

η – коэффициент использования светового потока, который показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность (в долях единицы). Величина этого коэффициента зависит от типа светильника, коэффициента состояния потолка: светлый «Армстронг» значение коэффициента: $P = 50\%$, состояние стен: оклеены светлыми обоями, значение коэффициента: $P = 30\%$ и индекса помещения i и определяется из СНиП 23-05-95.

Индекс помещения определяется из выражения:

$$i = \frac{S}{h \times (a \times b)} \quad (5.3)$$

где a и b – ширина и длина помещения, м;

S – площадь помещения, м²;

h – высота подъема лампы над рабочей поверхностью, м.

$$i = \frac{19,25}{2,2 \times (5,5 \times 3,50)} = 0,46 \quad (5.4)$$

Величина коэффициента использования светового потока равна:

$$\eta = 0,22.$$

Исходя из вычисленных параметров, получаем:

$$\Phi = \frac{150 \times 1,4 \times 19,25 \times 1,2}{8 \times 0,22} = 2756,3 \text{ Лм} \quad (5.5)$$

По СНиП 23-05-95 выбираем ближайшую по мощности стандартную лампу. При мощности 40 Вт выбираем люминесцентные лампы ЛБ40-4 со световым потоком $\Phi = 2850$ лм. Таким образом, система общего освещения служебного помещения организовано в соответствии с допустимыми нормами.

Равномерное распределение яркости в поле зрения имеет важное значение для поддержания работоспособности человека. Если в поле зрения постоянно находятся поверхности, значительно отличающиеся по яркости (освещенности), то при переводе взгляда с яркой на слабоосвещенную

поверхность глаз вынужден переадаптироваться. Частая переадаптация ведет к развитию утомления зрения и затрудняет выполнение производственных операций.

5.1.1.2 Микроклимат

Параметрами определяющими микроклимат производственных помещений являются: температура воздуха в помещении, выраженная в $^{\circ}\text{C}$, и относительная влажность воздуха. От микроклимата рабочей зоны в значительной мере зависят самочувствие и работоспособность человека.

Нормирование параметров микроклимата осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений с учетом требований энергозатрат работающих, временного выполнения работы, периодов года и содержит требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Согласно ГОСТ 12.1.005–88 воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования в служебном помещении могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

Таблица 18 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для служебного помещения.

Период года	Категория работ	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые				
Холодный	I б	19–24	15–75	0,1
Теплый	I б	20–28	15–75	0,1
Оптимальные				
Холодный	I б	21–23	40–60	0,1
Теплый	I б	22–24	40–60	0,1

Сравнивая данные таблицы оптимального и допустимого нормы микроклимата видно, что параметры микроклимата в служебном помещении сторожа вахтера по замерам физических факторов соответствуют допустимым.

5.1.1.3 Шум

Под шумом можно понимать абсолютно всякие звуки, которые оказывают вредное, раздражающее действие. Они создают помехи, в результате чего воспринимать полезную информацию становится очень трудно. Пагубное действие, которое оказывает шум на человеческий организм, обусловлено рядом факторов. Так, особое значение имеет продолжительность влияния, периодичность вредных звуков и их мощность.

Шум в диапазоне от 3 до 5 ГЦ провоцирует возникновение чувства тревоги. Стресс, вызванный данным фактором, приводит к повышению артериального давления. В итоге страдают сердечнососудистая и нервная системы. Постоянная раздражительность и стресс вкупе не приводят ни к чему хорошему.

Нормированные параметры шума определены в соответствии «ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1)» и «СН 2.2.4/2.1.8.562-86 Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Предельно допустимый уровень звука и эквивалентный уровень звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности в дБА предъявлены в таблице №19. В данном случае для сторожа вахтера.

Таблица 19 Предельно допустимый уровень звука и эквивалентный уровень звука.

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса
---	---

	Легкая физическая нагрузка
Напряженность средней степени	70

Допустимые уровни звукового давления, уровни звука, эквивалентные и максимальные уровни звука проникающего шума в общежитии показаны в таблице 20.

Таблица 20 Оптимальные значения

Назначение помещения	Время суток	Уровень звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическим частотами, Гц
Общежитие	С 7 до 23 ч	67
	С 23 до 7 ч	59

Уровень шума для умственной работы, по точному графику с инструкцией (операторская), точной категория зрительных работ, в нашем случае для сторожа вахтера составляет 65 дБА. Источником шума являются жильцы, находящиеся в общежитии. Фактический уровень шума в комнате не превышает допустимый уровень.

5.1.1.4 Электромагнитные излучения

Все технические системы, генерирующие, передающие и использующие электромагнитную энергию, создают в окружающей среде электромагнитные поля. Основными источниками ЭМП радиочастот являются радиотехнические объекты, телевизионные и радиолокационные станции, термические цехи и участки.

В нашем случае источниками ЭМП и излучений являются компьютеры. Длительное воздействие ЭМП промышленной частоты приводит к расстройствам: головная боль, вялость, расстройство сна, снижение памяти, повышенная раздражительность, апатия, боли в области сердца. Для хронического воздействия ЭМП повышенной частоты характерны нарушения ритма и замедление частоты сердечных сокращений, и функциональные нарушения в ЦНС. Нормирование ЭМП осуществляют по предельно допустимым уровням напряжённости магнитного и электрического полей в зависимости от времени пребывания в нём. Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемые ПЭВМ на рабочих местах, регламентированы санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами.

Компьютер создаёт излучение в диапазоне 60-85 Гц и ЭМП промышленной частоты 50 Гц. Рабочее место заместителя заведующей по безопасности жизнедеятельности оснащено монитором LG MODEL NO L1718S, который соответствует стандартам ТСО 99.

Сертификат ТСО 99 – данный монитор соответствует строгим мировым стандартам, предусматривающий низкий уровень излучения, безопасность, эргономику, переработку и управление потреблением энергии. Автоматические режимы экономии энергии обеспечивают экономию затрат, снижая потребности охлаждения, обеспечивая при этом удобство пользования и способствуя охране окружающей среды.

Дополнительным условием являются защитные фильтры, которые необходимо установить на каждый компьютер фильтр - экран для дисплеев на 78 жидкокристаллических индикаторах. Это существенно уменьшит зрительное напряжение и одновременно защитит работника от электростатической составляющей ЭМП. Также необходимо использовать средства индивидуальной защиты: специальная налобная повязка для частичной экранизации негативного воздействия, спектральные компьютерные очки для защиты от избыточных энергетических потоков.

5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды.

5.2.1 Электробезопасность

Все элементы корпуса имеют: изоляцию проводов, защитное заземление, защитное зануление, защитное отключение всех источников питания при перенапряжениях.

5.2.2 Охрана окружающей среды

В общежитии ЮТИ ТПУ не производит выбросов пылевидных и газообразных продуктов с низким содержанием вредных веществ в атмосферу, и тем самым не оказывает негативное влияние на окружающую среду в процессе наполнения баллонов сжатым воздухом.

5.2.3 Защита в чрезвычайных ситуациях

Ближайшими к Кемеровской области сейсмоопасными территориями являются республика Алтай и Прибайкалье. Максимальная сила землетрясения на территории Кемеровской области составляет около 4-х баллов. При этом наблюдается дребезжание стекол, открытие створок от шкафов, дверей.

В случае возникновения землетрясения необходимо использовать необходимые меры защиты и покинуть здание в соответствии с планом эвакуации, не создавая паники.

5.2.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В служебном помещении сторожа вахтера находится в применении обычный стул (не поворотно-подъемный). Для повышения организационных

мероприятий при компоновке рабочей зоны рекомендую приобрести рабочий стул со следующими характеристиками:

- Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе и позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

- Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

Заключение по разделу «Социальная ответственность»

В результате анализа вредных и опасных факторов служебного помещения можно сделать вывод о том, что все вредные и опасные факторы допустимы с нормами.

Заключение

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

В ходе выполнения цели ВКР достигнуты поставленные задачи:

- проведен статистический анализ аварий, пожаров в студенческих общежитиях РФ, в результате проведенного анализа выяснилось, что одной из главных причин возгораний является нарушение правил безопасности в обращении с электроприборами и замыкание электропроводки.
- в ходе анализа выяснилось, что служебные помещения: кастаньянши, прачечной и кухня, являются наиболее пожароопасными помещениями и есть необходимость в установке автоматического пожаротушения.
- результатом анализа текущего состояния технических средств пожарной защиты стала необходимость замены элементов АУПС на более актуальные, отвечающие всем нормативно-правовым актам.
- Разработан проект усовершенствованной системы пожарной сигнализации студенческого общежития ЮТИ ТПУ с элементами АУПТ в пожароопасных помещениях.

Список использованной литературы:

1. Ильин В.В., Мешалкин Е.А. История пожарной охраны России: Учебник. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 348 с.
2. Ю.Ф. Яковенко. Россия: пожарная охрана на рубеже веков. – Тверь: Сивер, 2004. – 208 с.
3. Ардашев В.М., Щаблов Н.Н. История пожарного дела в Санкт-Петербурге в XVIII в. – СПб, 1993.
4. Воробьев Ю.Л. Пути создания Государственной пожарно-спасательной службы // Пожарное дело. – 2002. - № 10. – с. 2 – 4.
5. Крупные пожары: предупреждение и тушение: Материалы XVI науч.- практ. конф. – М.: ВНИИПО, 2001.
6. Микеев А.К. Пожар. Социальные, экономические, экологические проблемы. – М.: Пожнаука, 1994.
7. Средства спасения. Противопожарная защита 2003: Каталог. – М.: Изд-во «Индустрия безопасности РИА», 2002.
8. Логинов Ф.А. Ленинградское пожарно-техническое училище 1906-1986. исторические очерки. – Спб.: 1992.
9. Пожарно-техническая энциклопедия. – Екатеринбург: Издательский дом «Калан», 2002.
10. Слюсаренко В.В. и др. Становление и развитие пожарной охраны. Методическое пособие. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2009. – 72 с.
11. Лялькина Г.Б. Ноксология. Ч. 1. История безопасности жизнедеятельности. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 224 с.
12. Абрамов В. А., Глуховенко Ю. М. Сметанин В. Ф. История пожарной охраны. Краткий курс. Учебник в 2 ч. - Москва: Аккадемия ГПС МЧС России, 2005 г. -285 с.

13. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года г. N 69-ФЗ "О пожарной безопасности"
14. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ.
15. Постановление совета министров РСФСР от 11 августа 1988 года N 328 «Об утверждении Примерного положения об общежитиях» (в ред. постановления Правительства РФ от 23.07.93 N 72)
16. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. - М.: ВНИИПО, 2015, -124 с.: ил. 40.
17. Шувалов М.Г. Основы пожарного дела. М.:Стройиздат, 1983 -400 с.
18. Официальный сайт Главного управления МЧС России по Кемеровской области <http://42.mchs.gov.ru> (дата обращения 18.04.2019)
19. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: статистический сборник/Под общ. ред. Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2017, 124 с.
20. Постановление Правительства РФ № 390 от 25 апреля 2012 года «О противопожарном режиме».- 2012. N 19. — ст. 2415.
21. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. Томск: Изд. ТПУ, 2002.
22. Демидова Ю. М., Капралова М. А. Совершенствование систем пожарной безопасности в учебных заведениях РФ [Текст] // Технические науки в России и за рубежом: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Москва, январь 2015 г.). — М.: Буки-Веди, 2015. — С. 109-113. — URL <https://moluch.ru/conf/tech/archive/124/6863/> (дата обращения: 20.04.2019).
23. Собурь С.В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий. Справочник. – М.: Пожкнига, 2015. – 192 с.
24. Зарецкий А.Д. Гуманизация – доминирующий принцип развития системы пожарной безопасности современной России// Пожарная безопасность. 2011. № 4.

25. Собурь С.В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий/ С.В. Собурь - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.
26. Бережной, С.А., Романов, В.В., Седов, Ю.И. Безопасность жизнедеятельности / С.А. Бережной, В.В. Романов, Ю.И. Седов. - Тверь: ТГТУ, 2003. - 114 с.
27. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. Учебно-методическое пособие. – Юрга: изд. Филиал ТПУ, 2002. – 678с.
28. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»
29. Сборник статей по материалам IV всероссийской научно-практической конференции с международным участием; Пожарная безопасность, проблемы и перспективы.
30. Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда) [Текст] / П.П.Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев // М.: Высш. шк.; 2001 – 318с.
31. СП 279.1325800.2016 Здания профессиональных образовательных организаций. Правила проектирования
32. ГОСТ 12.4.009-75 "Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Общие требования"
33. ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний (с Изменениями N 1, 2)
34. Суворов Г.А., Денисов Э.И., Шкаринов Л.Н. "Гигиеническое нормирование производственных шумов и вибраций". - М., Медицина, 1984. - 240 с.
35. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»
36. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

37. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)
38. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1)
39. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки" (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. N 36)
40. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением N 1)
41. ПУЭ «Правила устройства электроустановок
42. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства
43. Собурь С.В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий/ С.В. Собурь - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.
44. Терещнев, В.В., Основы пожарного дела/ В.В. Терещнев, Н.С. Артемьев, К.В. Шадрин - М.: Центр Пропанды, 2006.
45. Официальный сайт МЧС: Статистика - www.mchs.gov.ru/stats/. 49
Пожарная безопасность [Электронный ресурс] режим доступа не ограниченный – Учебник – <http://www.firedata.ru/literatura>.
46. Огнестойкость и пожарная опасность совмещенных покрытий с основой из стального профилированного листа и утеплителя из пенополистирола: Центр обеспечения пожарной безопасности [Электронный ресурс] режим доступа не ограниченный – <http://www.pogaranet.ru/>.
47. Интегрированная система безопасности [Электронный ресурс] / Россия, 2014. Режим доступа: <http://www.streletz.ru/>.
48. Брушлинский, Н.Н. Снова о рисках и управлении безопасностью систем // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ. - 2002, вып.4.

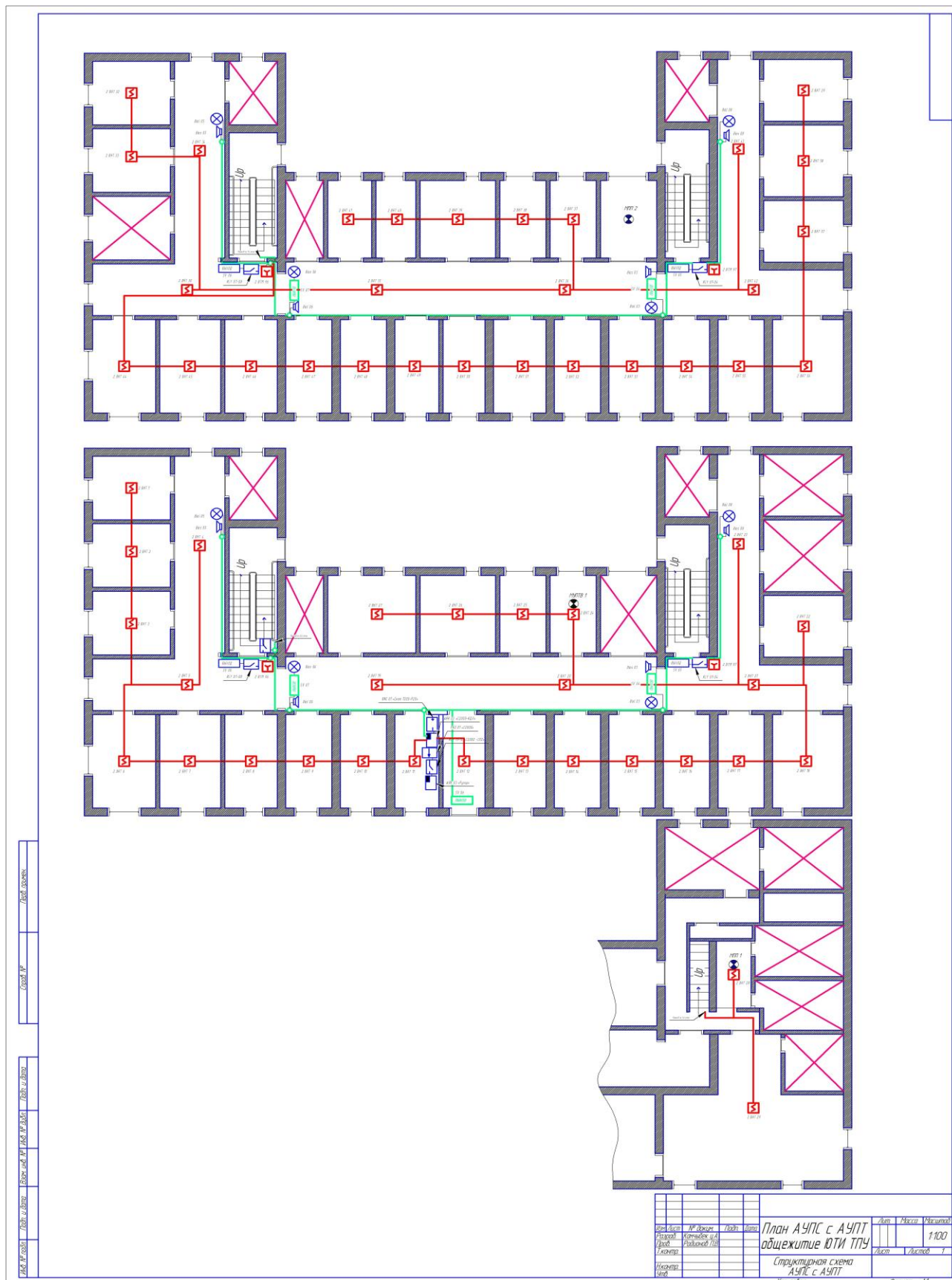
49. Словарь основных терминов и определений системы «Безопасность в Чрезвычайных ситуациях» /Рентов Т.А. // Всероссийский научно - 92 исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуациях МЧС России. Москва 2011 г.

50. Статья «Радиоканальные системы охранно-пожарной сигнализации»//Журнал: Пожарная безопасность в строительстве// Издательство: ООО "Издательство "Пожнаука", г. Москва/Михайлов А.А./ 2010 год.

51. Статья «Внутриобъектовая радиосистема «Стрелец»//Журнал: Пожарная безопасность в строительстве // Издательство: ООО "Издательство "Пожнаука", г. Москва/ Самышкина Е.В., Михайлов А.А./2011 год.

(обязательное)

Схема подключений АУПС и АУПТ



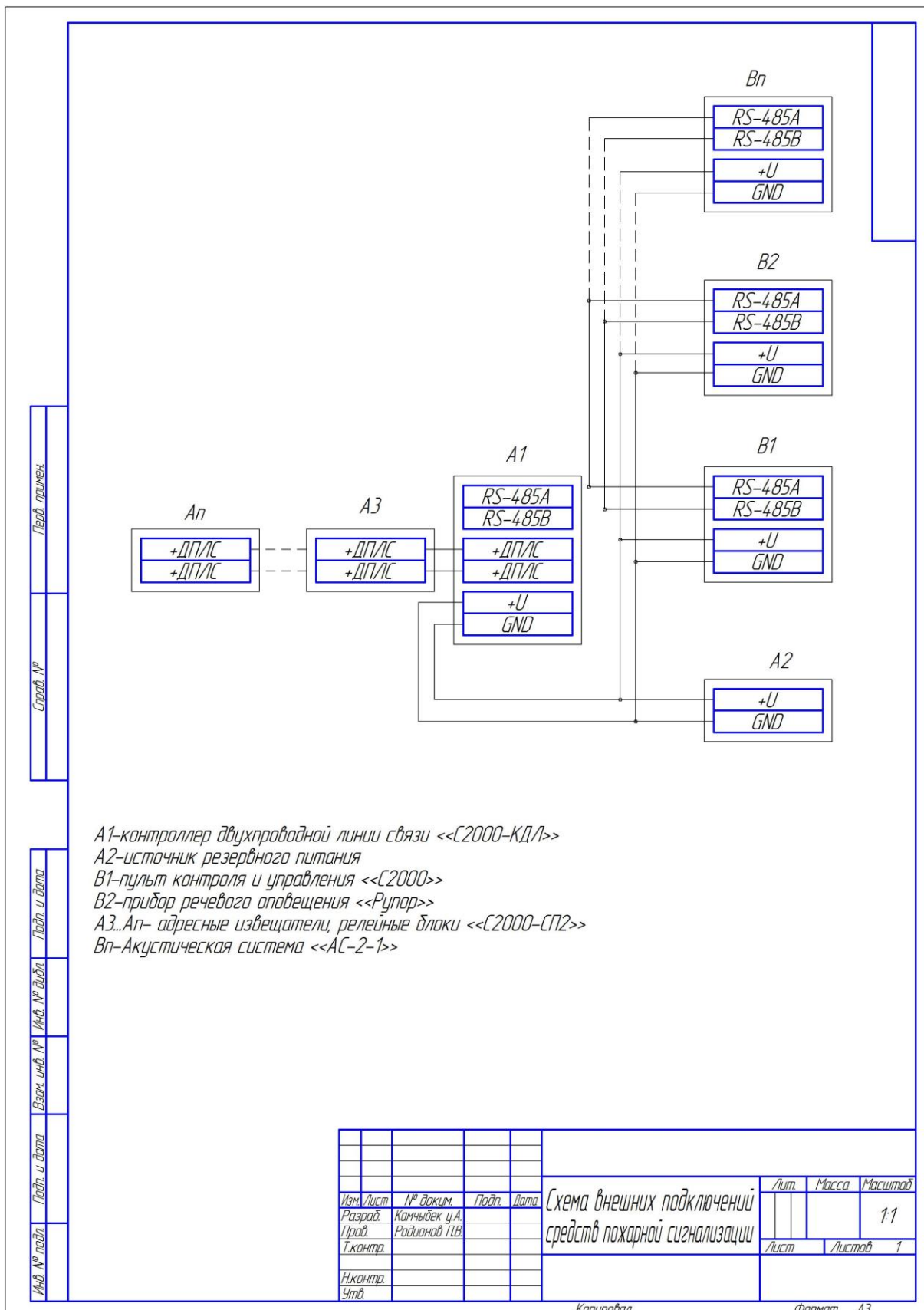
Условные обозначения

Формат А4

Приложения В

(обязательное)

Схема внешних подключений



Цифренно-буквенные обозначения

Формат А4